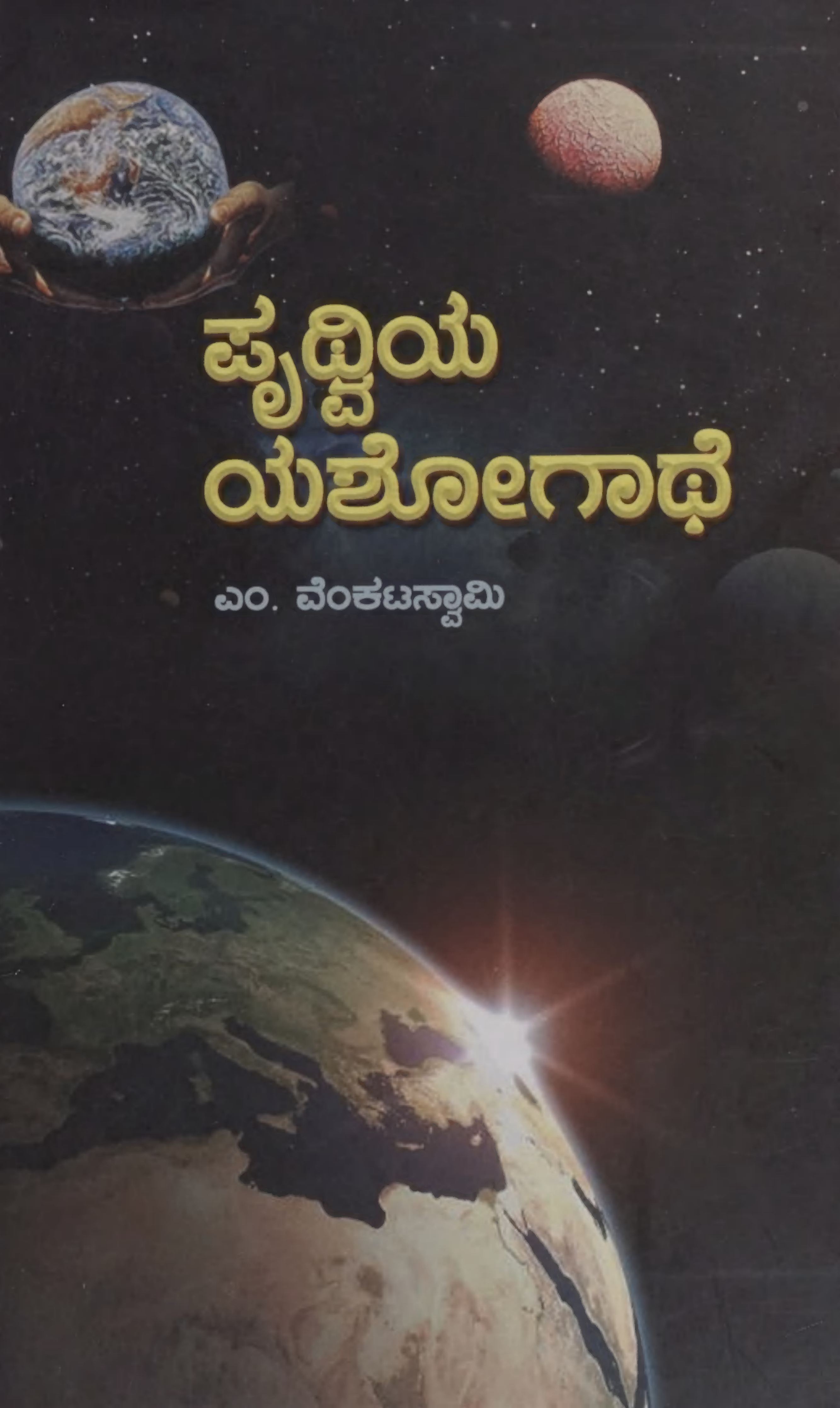
ಪೃಥ್ವಿಯ ಯಶೋಗಾಥೆ

ಎಂ. ವೆಂಕಟಸ್ವಾಮಿ



ಪೃಥ್ವಿಯ ಯಶೋಗಾಥೆ

ಎಂ. ವೆಂಕಟಸ್ವಾಮಿ

JAGRUTHI PRINTERS

ಜಾಗೃತಿ ಪ್ರಿಂಟರ್ಸ್

ನಂ. 56/1-6, ನರಸಿಂಹಯ್ಯ ಗಾರ್ಡನ್, ಕೊಟ್ಟಿಗೆಪಾಳ್ಯ,
ಮಾಗಡಿ ಮುಖ್ಯರಸ್ತೆ, ಬೆಂಗಳೂರು-560 091.

Pruthvia Yashogathe - by **Sri. M. Venkataswamy,** Published by **Sri. N.P Rajiv** on behalf of **M/s. Jagruthi Printers**, No.56/1-6, Narasimaiah Garden, Kottigepalya (Opp. National Institute of Unani Medicine), Magadi Main Road, Bangalore-560 091.

First Edition : 2008 **Price :** Rs. 90.00 **Pages :** 160 + IV

Paper Used : 70 GSM NS Maplitho

ಪ್ರಥಮ ಮುದ್ರಣ : 2008

ಬೆಲೆ : 90.00

ಮುಖಪುಟ : ಮೋನಪ್ಪ

ಅಕ್ಷರ ಜೋಡಣೆ : ಜಾಗೃತಿ ಪ್ರಿಂಟರ್ಸ್

ಗೌರವ ಸಂಪಾದಕರು : ನಿಡಸಾಲೆ ಪುಟ್ಟಸ್ವಾಮಯ್ಯ

ಪ್ರಕಾಶಕರು/ಮುದ್ರಕರು :
ಜಾಗೃತಿ ಪ್ರಿಂಟರ್ಸ್
ನಂ. 56/1-6, ನರಸಿಂಹಯ್ಯ ಗಾರ್ಡನ್,
ಕೊಟ್ಟಿಗೆಪಾಳ್ಯ, ಮಾಗಡಿ ಮುಖ್ಯರಸ್ತೆ,
ಬೆಂಗಳೂರು - 560 091.
ಫೋನ್ : 080-23583850

ಗುರುಗಳಾದಂತ

ಪ್ರೊ॥ ಜಿ.ಹೆಚ್. ಸಾಹುಕಾರ್

(ನಿವೃತ್ತ ಪ್ರಾಂಶುಪಾಲರು ಕೆಜಿಎಫ್ ಪ್ರಥಮ ದರ್ಜೆಯ ಕಾಲೇಜು)

ಹಾಗೂ

ಅಂತರಾಷ್ಟ್ರೀಯ

ಪೃಥ್ವಿಯ ವರ್ಷ–2008ರ

ನೆನಪಿಗೆ

[illegible] Venkataswamy [illegible]
[illegible]
[illegible]

First Edition : [illegible] Pages : [illegible] Paper : [illegible]

Paper Used : [illegible]

[illegible]

ಪೃಥ್ವಿಯ ಯಶೋಗಾಥೆ-

ಗಂಟು ಬಿಚ್ಚುವ ಮುನ್ನ ಒಂದೆರಡು ಮಾತು.....

ಇಡೀ ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡದಲ್ಲಿ ಜೀವಜಾಲ ಇರುವ ಸುಂದರ ಏಕೈಕ ಗ್ರಹ ಭೂಮಿಯೊಂದೆ. ಮನುಷ್ಯನೆಂಬ ದುರುಳನು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಕಾಣಿಸಿ ಕೊಂಡಾಗಿನಿಂದ ಇಂದಿನವರೆಗೂ ಅವನ ಎಲ್ಲಾ ರೀತಿಯ ಕೃತ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ದುರಾಸೆಗಳನ್ನು ಭೂಮಿತಾಯಿ ಸಹಿಸಿಕೊಂಡು ಬರುತ್ತಲೇ ಇರುವಳು. ಭೂಮಿ, ಮನುಷ್ಯ-ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಗಾಳಿ, ನೀರು ಮತ್ತು ಆಹಾರವನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದರ ಜೊತೆಗೆ ತನ್ನ ಒಡಲಲ್ಲಿ ಅಡಿಗಿಸಿಟ್ಟುಕೊಂಡಿದ್ದ ಅಮೂಲ್ಯ ವಜ್ರ-ವೈಢೂರ್ಯ, ಚಿನ್ನ-ಬೆಳ್ಳಿಯನ್ನು ಬಾಚಿಕೊಟ್ಟಿದೆ. ಅವನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಅವಿಷ್ಕಾರ ಆಳುಮೂಳು ಯಂತ್ರಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು, ಅನಿಲ-ಇಂಧನಗಳನ್ನು ನೀಡುತ್ತಿದೆ. ಕಂಪ್ಯೂಟರುಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಸಿಲಿಕಾ ಚಿಪ್‌ನಿಂದ ಬಾಂಬುಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಯುರೇನಿಯಂ ಥೋರಿಯಂನಂತಹ ಧಾತುಗಳನ್ನು ನೀಡುತ್ತಿದೆ. ಇದೆಲ್ಲವನ್ನು ನೀಡುತ್ತಿದೆ ಎನ್ನುವುದಕ್ಕಿಂತ ಅವುಗಳನ್ನು ಮನುಷ್ಯನಾದವನು ಒಳ್ಳೆಯ ಕೆಲಸಗಳಿಂದ ಕೆಟ್ಟ ಕೆಲಸಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ದುರುಪಯೋಗಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದಾನೆ ಎನ್ನುವುದೇ ಸರಿ.

ಇಂತಹ ಭೂಮಿಯ ಯಶೋಗಾಥೆಯಂತೂ ದೀರ್ಘವಾದುದು ಮತ್ತು ರೋಚಕವಾದುದು. ಸುಮಾರು 460 ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡ ಭೂಮಿಯ ರೂಪ ಇಂದಿನಂತೆ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಮೊದಲಿಗೆ ಅದೊಂದು ರಾಶಿರಾಶಿ ಅನಿಲ ಮುದ್ದೆಯಾಗಿತ್ತು. ಕಾಲಾಂತರದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿ ಗಟ್ಟಿಗೊಂಡು ಮಳೆ, ವಾತಾವರಣ ಮತ್ತು ಸಮುದ್ರಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡವು. ಅನಂತರ ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ಪಾಚಿ, ಏಕ ಕಣ ಜೀವಿಗಳು, ಮೀನು, ಕಪ್ಪೆ ಮತ್ತು ದೈತ್ಯ ತಿಮಿಂಗಲಗಳಂತಹ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಸೃಷ್ಟಿಯಾದವು. ಸಮುದ್ರದಿಂದ ದಡ ತಲುಪಿದ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೆ ಕಾಲು-ಕೈ, ರೆಕ್ಕೆಗಳು ಮೂಡಿ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆಲ್ಲ ಉರುಳಾಡಿದವು; ಆಕಾಶದಲ್ಲೆಲ್ಲ ಹಾರಾಡಿದವು. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಹುಲ್ಲು, ಗಿಡ ಮರಗಳೊಂದಿಗೆ ದಟ್ಟ ಹರಿದ್ವರ್ಣ ಅರಣ್ಯಗಳು ಬೆಳೆದು ನಿಂತವು. ಕೊನೆಗೆ ಮರಗಳ ಮೇಲಿದ್ದ ವಾನರ, ಗೊರಿಲ್ಲಾ, ಚಿಂಪಾಂಜಿ, ಒರಾಂಗುಟ್ಟಾಗಳಾಗಿ ಮಾರ್ಪಟ್ಟು ಮನುಷ್ಯನ ರೂಪ ಪಡೆದುಕೊಂಡು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ನೆಲೆನಿಂತ.

ಭೂಮಿ ಕಳೆದ 4.6 ಬಿಲಿಯನ್ ವರ್ಷಗಳ ಚರಿತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ತೊಂದರೆಗಳನ್ನು ಅನುಭವಿಸುತ್ತ ಎಲ್ಲವನ್ನೂ ನುಂಗಿಕೊಂಡು ಬಂದಿದೆ. ಅಗ್ನಿ ಪರ್ವತಗಳ ಉದ್ಭವ, ನಿರಂತರ ಉಲ್ಕಾಶಿಲೆಗಳ ದಾಳಿ, ಭೂಕಂಪನಗಳ ಅಟ್ಟಹಾಸ, ಸುನಾಮಿಗಳ ಹೊಡೆತ, ಸಮುದ್ರಗಳ ಕೊರೆತ, ನೆರೆ ಇತ್ಯಾದಿ. ಇದೆಲ್ಲವನ್ನು ನುಂಗಿಕೊಂಡು ಮನುಷ್ಯ, ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲಿಯವರೆಗೂ ಸಾಕಿಕೊಂಡು ಬಂದಿರುವ ಭೂಮಿತಾಯಿ ಇನ್ನೆಷ್ಟು ದಿನಗಳು ಇದೇ ರೀತಿ ಮನುಷ್ಯನ ಉಪಟಳವನ್ನು ಸಹಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾಳೋ ತಿಳಿಯದು.

ಭೂಮಿಯ ಶೇಕಡ 71 ಭಾಗವನ್ನು ಸಮುದ್ರಗಳು ಆವರಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದರೆ, ಶೇಕಡ 29 ಭಾಗ ಮಾತ್ರ ನೆಲ. ಆಶ್ಚರ್ಯದ ಸಂಗತಿ ಎಂದರೆ ಮನುಷ್ಯನ ದೇಹದಲ್ಲೂ 65 ಭಾಗ ನೀರು ಮತ್ತು 35 ಭಾಗ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಇತರೆ ಧಾತುಗಳೆ ಇವೆ. ಇದು ಭೂಮಿ, ನೀರು ಮತ್ತು ಮನುಷ್ಯನ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿರುವ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಮನುಷ್ಯ, ಭೂಮಿ ಮತ್ತು ತನ್ನ ಒಡಲ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಮುರಿದುಕೊಳ್ಳುವಂತಹ ಕೆಲಸಗಳಲ್ಲಿ ನಿರಂತರವಾಗಿ ತೊಡಗಿಕೊಂಡಿರುವುದು ದುಃಖದ ಸಂಗತಿಯಾಗಿದೆ. ಅದಕ್ಕೆ ಸಂಕೇತಗಳಂತೆ ಭೂಮಿ ಕೂಡ ಅನೇಕ ಎಚ್ಚರಿಕೆಗಳನ್ನು ನೀಡುತ್ತಲೆ ಬಂದಿದೆ. ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲವೂ ಏರುಪೇರಾಗುತ್ತಿರುವುದನ್ನು ನಾವು ನೋಡುತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ಆದರೂ ಮನುಷ್ಯನ ದುರಾಸೆಗೆ ಮಿತಿಯೇ ಇಲ್ಲದಾಗಿದೆ. ಎಲ್ಲಕ್ಕಿಂತಲೂ ಮಿಗಿಲಾಗಿ ಇಡೀ ಪ್ರಾಣಿ ಸಮೂಹದ ಹತ್ಯೆ ನಡೆಸುತ್ತಿರುವ ಮನುಷ್ಯ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಅಗಾಧ ಜನಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತಿದ್ದಾನೆ. ನೀರು, ಗಾಳಿ, ಅರಣ್ಯ, ಸಮುದ್ರ ಕೊನೆಗೆ ಭೂಗರ್ಭ ಎಲ್ಲಾ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಖಾಲಿ ಮಾಡುತ್ತ, ತನ್ನ ಮುಂದಿನ ಪೀಳಿಗೆಗಳ ಭವಿಷ್ಯಕ್ಕೆ ತಾನೇ ಮಾರಕವಾಗಿದ್ದಾನೆ.

ಪೃಥ್ವಿಯ ಯಶೋಗಾಥೆ–ಈ ಪುಟ್ಟ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಭೂಮಿ ರೂಪುಗೊಂಡ ಕಾಲದಿಂದ ಇಂದಿನ ಸಂಗತಿಗಳವರೆಗೂ ಒಂದು ಸಮಗ್ರ ನೋಟವನ್ನು ನೀಡಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಲಾಗಿದೆ. ಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು 18 ಅಧ್ಯಾಯಗಳಿದ್ದು ಪೃಥ್ವಿಯ ಸೃಷ್ಟಿ, ವಯಸ್ಸು, ಭೂಗರ್ಭ, ಮರುಭೂಮಿ, ಅಂತರ್ಜಲ, ಸಾಗರ ಸಂಪನ್ಮೂಲ, ನದಿಗಳು, ದಕ್ಷಿಣ ಧ್ರುವ ಅಥವಾ ಅಂಟಾರ್ಕ್‌ಟಿಕ, ಓಜೋನ್ ಪದರಿನ ನಾಶ, ಬೆಂಕಿಯಾಗುತ್ತಿರುವ ಭೂಮಿ (ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು, ಅನಿಲ ಮತ್ತು ಇಂಧನ ಉರಿಸುವಿಕೆಯಿಂದ), ಹವಾಗುಣ ಮತ್ತು ವಾತಾವರಣ ಹೀಗೆ ಎಲ್ಲವನ್ನು ಸರಳ ಮತ್ತು ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತವಾಗಿ ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪೃಥ್ವಿಯ ವರ್ಷ–2008ರ ನೆನೆಪಿಗಾಗಿ ನಾವೆಲ್ಲರೂ ಸೇರಿ ಸುತ್ತಲಿನ ವಾತಾವರಣಗಳನ್ನು ಆದಷ್ಟು ಸ್ವಚ್ಛವಾಗಿ ಇರಿಸಿ ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಲಿನ

ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಮುಂದಿನ ಪೀಳಿಗೆಗಳಿಗೆ ಕಾಪಾಡಿಕೊಂಡು ಬರುವುದು ನಮ್ಮೆಲ್ಲರ ಆದ್ಯ ಕರ್ತವ್ಯವಾಗಿದೆ. ಈ ಪುಟ್ಟ ಕೃತಿ ಪ್ರೌಢಶಾಲಾ-ಕಾಲೇಜು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಮತ್ತು ಭೂಮಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಇಡಿಯಾಗಿ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಯಸುವ ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಉಪಯೋಗವಾಗುತ್ತದೆ ಎನ್ನುವುದು ನನ್ನ ನಂಬಿಕೆ.

ಈ ಕೃತಿಯನ್ನು ಬರೆಯಲು ಪರೋಕ್ಷವಾಗಿ ಪ್ರೇರಣೆ ಮತ್ತು ಒತ್ತಾಯ ಮಾಡಿದ ಆತ್ಮೀಯರಾದ ಶ್ರೀ ಟಿ.ಆರ್. ಅನಂತರಾಮು, ಶ್ರೀ ನಿಡಸಾಲೆ ಪುಟ್ಟಸ್ವಾಮಯ್ಯ ಮತ್ತು ಶ್ರೀ ಸಿ. ವೆಂಕಟೇಶ್ (ಹಂಪಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ) ಅವರಿಗೆ ನನ್ನ ಕೃತಜ್ಞತೆಗಳು, ಹಾಗೆಯೇ ಕೃತಿಯನ್ನು ಸುಂದರವಾಗಿ ಹೊರತಂದಿರುವ ಯುವ ಉದ್ಯಮಿ ಶ್ರೀ ನಿಡಸಾಲೆ ವಿಜಯ್ ಮತ್ತು ಅಂದವಾದ ಮುಖಪುಟ ರೂಪಿಸಿರುವ ಶ್ರೀ ಮೋನಪ್ಪ ಅವರಿಗೆ ನನ್ನ ಕೃತಜ್ಞತೆಗಳು. ಕೊನೆಯದಾಗಿ ನನ್ನ ಪ್ರೀತಿಯ ಪತ್ನಿ ಶ್ರೀಮತಿ ಸುಶೀಲ ಮತ್ತು ಮಗ ಕ್ರಾಂತಿ ಹಾಗೂ ಈ ಕೃತಿಯನ್ನು ಓದುತ್ತಿರುವ ನಿಮಗೆ ಅನಂತ ಧನ್ಯವಾದಗಳು.

ಶಿಲ್ಲಾಂಗ್, ಮೇಘಾಲಯ. – **ಎಂ. ವೆಂಕಟಸ್ವಾಮಿ**
ಡಿಸೆಂಬರ್, 2008.

ಪರಿವಿಡಿ

1. ವಿಶ್ವ ಅಥವಾ ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡ	◆◆◆	1
2. ಭೂಮಿಯ ವಿಕಾಸ ಮತ್ತು ವಯಸ್ಸು	◆◆◆	5
3. ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳು	◆◆◆	17
4. ಭೂಕಂಪನಗಳು	◆◆◆	23
5. ಸುನಾಮಿ	◆◆◆	34
6. ಚಂಡಮಾರುತ	◆◆◆	44
7. ಪರ್ವತಗಳು ಮತ್ತು ಶಿಲೆಗಳು	◆◆◆	53
8. ಪಳಯುಳಿಕೆಗಳು ಮತ್ತು ಭೂಮಿಯ ವಯಸ್ಸು	◆◆◆	64
9. ಬದಲಾಗುತ್ತಿರುವ ಭೂಮಿಯ ಬಾಹ್ಯ ಚಿತ್ರಣ	◆◆◆	70
10. ಖನಿಜಗಳು	◆◆◆	73
11. ಮರುಭೂಮಿ	◆◆◆	85
12. ಅಂತರ್ಜಲ	◆◆◆	91
13. ಇಂಧನ ಮತ್ತು ಅನಿಲ	◆◆◆	95
14. ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು	◆◆◆	99
15. ಸಾಗರ ಸಂಪನ್ಮೂಲ	◆◆◆	103
16. ನದಿಗಳು	◆◆◆	118
17. ದಕ್ಷಿಣ ಧ್ರುವ ಅಥವಾ ಅಂಟಾರ್ಕ್‌ಟಿಕ	◆◆◆	126
18. ಓಜೋನ್ ಪದರಿನ ನಾಶ	◆◆◆	133
19. ಹವಾಗುಣ ಮತ್ತು ವಾತಾವರಣ	◆◆◆	139

ವಿಶ್ವ ಅಥವಾ ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡ

ಭೂಮಿಯ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕಿಂತ ಮುಂಚೆ ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿ ಎಲ್ಲಿದೆ ಮತ್ತು ಅದರ ಸ್ಥಾನ ಏನು ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಮಟ್ಟಿಗೆ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗಿದೆ. ಹಾಗೆಯೇ ನಮ್ಮ ಸೂರ್ಯಮಂಡಲದ ಬಗ್ಗೆಯೂ ಸ್ವಲ್ಪ ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ಅನಂತರ ಭೂಮಿಯ ಕಡೆಗೆ ಹೋಗೋಣ. ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡ, ವಿಶ್ವ, ಆಕಾಶ... ಅನಂತ... ಎಲ್ಲೆ ಇಲ್ಲದ್ದು... 1500 ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಬಿಗ್‌ಬ್ಯಾಂಗ್ ಮಹಾಗಂಟೆ ಭಾಜಿಸಿ ವಿಶ್ವ ಸೃಷ್ಟಿಯಾಯಿತು. ಮೊದಲಿಗೆ ವಿಶ್ವ ಬರೀ ಜಲಜನಕದ ಅನಿಲ ರಾಶಿಯಾಗಿತ್ತು. ಅನಂತರ ಜಲಜನಕ, ಹೀಲಿಯಂ ಅನಿಲವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾಯಿತು. ಇದರಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟಾನ್, ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಮತ್ತು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಅಣುಗಳಿದ್ದವು. ಮುಂದೆ ಕೋಟ್ಯಾಂತರ ಆಕಾಶ ಗಂಗೆಗಳು ಸೃಷ್ಟಿಯಾದವು. ಆಕಾಶಗಂಗೆಗಳಲ್ಲಿ ಕೋಟ್ಯಾಂತರ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು (stars) ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡವು. ಜೊತೆಗೆ ಗ್ರಹಗಳು (planets), ಕ್ಷುದ್ರ ಗ್ರಹಗಳು, ಉಪಗ್ರಹಗಳು (Satellites), ಧೂಮಕೇತುಗಳು (Comets), ಉಲ್ಕೆಗಳು (Metiorites) ಸೃಷ್ಟಿಯಾದವು. ಮೊದಲಿಗೆ ಭೂಮಿ ವಿಶ್ವದ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿದೆ ಎಂದು ಊಹಿಸಲಾಯಿತು. ಅನಂತರದ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯ ವಿಶ್ವದ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿದ್ದಾನೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯಲಾಯಿತು. ಇನ್ನಷ್ಟು ದಿನ ಆಕಾಶಗಂಗೆ ವಿಶ್ವದ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿದೆ ಎಂದುಕೊಳ್ಳಲಾಯಿತು. ಮುಂದೆ ಭೂಮಿ ನಾವಿರುವ ಸೂರ್ಯಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಾಸುವೆ ಕಾಳಿನ ಗಾತ್ರದಷ್ಟಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯಿತು. ಪ್ರಸ್ತುತ ವಿಶ್ವ ಒಂಟಿಯಲ್ಲ, ನೂರಾರು ವಿಶ್ವಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಒಂದು ಮಹಾ ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡ (Super universe) ಇರುವುದಾಗಿ ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ.



ವಿಶ್ವದ ಒಂದು ಪಾರ್ಶ್ವ ನೋಟ

ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿರುವ ಸಾವಿರಾರು ಕೋಟಿ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ಸೂರ್ಯನೂ ಒಂದು ನಕ್ಷತ್ರ. 800 ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಸೂರ್ಯನ ಸೃಷ್ಟಿಯಾದರೂ ಸೂರ್ಯಮಂಡಲ ಒಂದು ನಿಶ್ಚಲ ರೂಪ ಪಡೆದಿದ್ದು 456 ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಎಂದು ಹೇಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸೂರ್ಯಮಂಡಲದಲ್ಲಿ 8 ಗ್ರಹಗಳು (ಪ್ಲೂಟಾನ್ ಗ್ರಹವನ್ನು ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಗ್ರಹ ಖಾತೆಯಿಂದ ತೆಗೆದು ಹಾಕಲಾಗಿದೆ) ಮತ್ತು 64 ಚಂದ್ರರಿದ್ದಾರೆ. ಬುದು (ಮೆರ್‌ಕ್ಯೂರಿ), ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ಒಂದು ಸುತ್ತಾಕಲು 88 ದಿಗಳು ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ, ತನ್ನ ಸುತ್ತ ಒಂದು ಸುತ್ತಾಕಲು 59 ದಿನಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಶುಕ್ರ (ವೀನಸ್) ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಹೊಳೆಯುವ ನಕ್ಷತ್ರ. ಭೂಮಿ (ಆರ್ಥ್) ಜೀವಸಂಕುಲ ಹೊಂದಿರುವ ಏಕೈಕ ಗ್ರಹ. ಮಂಗಳ (ಮಾರ್ಸ್) ಸೂರ್ಯಮಂಡಲದಲ್ಲಿಯೆ ದೊಡ್ಡ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿ ಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಗುರು (ಜೂಪಿಟರ್) ಸೂರ್ಯಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಅತಿದೊಡ್ಡ

ಗ್ರಹ. ಶನಿ (ಸಾಟರ್ನ್) ಸೂರ್ಯಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಅತಿ ಹಗುರವಾದ ಗ್ರಹ. ಇದು ಸಮುದ್ರದ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದರೆ ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ತೇಲಾಡುತ್ತದೆ. ಯುರೇನಸ್ ಗ್ರಹದ ಆ್ಯಕ್ಸಿಸ್ 97 ಡಿಗ್ರಿಗಳಿದ್ದು ಗ್ರಹಕ್ಕೆ ಎದುರಾಗಿರುತ್ತದೆ. ನೆಪ್ಚೂನ್ ಗ್ರಹವನ್ನು 1846ರಲ್ಲಿ ಕಂಡಿಡಿದಿದ್ದರೂ ಇದುವರೆಗೆ ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತಲು ಒಂದು ಸುತ್ತೂ ಮುಗಿಸಿಲ್ಲ. ಸೂರ್ಯನ ಗರ್ಭ 15 ಮಿಲಿಯನ್ ಸೆಂಟಿಗ್ರೇಡ್ ತಾಪಮಾನದಿಂದ ಉರಿಯುತ್ತಿದೆ. ಸೂರ್ಯನು ಭೂಮಿಗಿಂತ 1.3 ಮಿಲಿಯನ್ ಪಟ್ಟು ದೊಡ್ಡವನು. ರಾಹು ಮತ್ತು ಕೇತು ಎಂಬ ನಕ್ಷತ್ರಗಳೆ ಇಲ್ಲ, ಆದರೂ ಮೂಢನಂಬಿಕೆಗಳನ್ನು ಪ್ರಚಾರ ಮಾಡುವ ಜನ ಇದುವರೆಗೂ ಇವೆ ಎಂದೇ ಜನರನ್ನು ನಂಬಿಸಿಕೊಂಡು ಬಂದಿದ್ದಾರೆ.



ಎಲ್ಲೆ ಇಲ್ಲದ ರೆಸ್ಟ್‌ಲೆಸ್ಟ್ ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡ



ಕೃಷ್ಣ ಚಕ್ರದಂತೆ ಕಾಣಿಸುವ ಆಕಾಶಗಂಗೆ

ಭೂಮಿ 460 ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಬೇರ್ಪಟ್ಟಿತು. ಭೂಮಿಯನ್ನು ಶೇಕಡ 71 ಭಾಗ ಸಮುದ್ರಗಳು ಆವರಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದರೆ, ಶೇಕಡ 29 ಭಾಗ ಮಾತ್ರ ನೆಲ. ಮನುಷ್ಯನ ದೇಹದಲ್ಲೂ 65 ಭಾಗ ನೀರು ಮತ್ತು 35 ಭಾಗ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಇತರೆ ಧಾತುಗಳಿವೆ. ಇದು ಭೂಮಿ, ನೀರು ಮತ್ತು ಮನುಷ್ಯನ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿರುವ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಬೆಳಕು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 3ಲಕ್ಷ ಕಿ.ಮೀ. ಚಲಿಸಿದರೂ ಸೂರ್ಯನ ಕಿರಣಗಳು ಭೂಮಿಯನ್ನು ತಲುಪಲು 8 ನಿಮಿಷ 20 ಸೆಕೆಂಡುಗಳು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಭೂಮಿ ಮತ್ತು ಸೂರ್ಯನ ನಡುವಿನ ಅಂತರ 153 ಸಾವಿರ ಕೋಟಿ ಕಿ.ಮೀ. ಭೂಮಿ ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ಒಂದು ಸುತ್ತಾಕಲು 3651/4 (1ವರ್ಷ) ದಿನಗಳು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ತನ್ನ ಸುತ್ತಲು ತಾನೆ ಒಂದು ಗಿರಿಕಿ ಹೊಡೆಯಲು 24 ಗಂಟೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಯನ್ನು ಒಂದೇ ಉಪಗ್ರಹ (ಚಂದ್ರ) ಸುತ್ತುತಿದೆ. ಭೂಮಿಯ ಸಮಭಾಜಕ ವೃತ್ತದ ಸುತ್ತಳತೆ 40066 ಕಿ.ಮೀ.ಗಳಾದರೆ ಉತ್ತರ ಧ್ರುವದಿಂದ ದಕ್ಷಿಣ ಧ್ರುವದ ಸುತ್ತಳತೆ 39992 ಕಿ.ಮೀ. ಭೂಮಿಯ ತೂಕ: 5980,000,000,000,000,000,000 ಟನ್ನು. ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಜೀವಸಂಕುಲ ಇರುವ ಏಕೈಕ ಗ್ರಹ ಭೂಮಿ. ಇದುವರೆಗೂ ಯಾವುದೇ ಅನ್ಯಗ್ರಹ ಮತ್ತು ನಕ್ಷತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಜೀವಸಂಕುಲ ಕಂಡುಬಂದಿಲ್ಲ.

◆

ಭೂಮಿಯ ವಿಕಾಸ ಮತ್ತು ವಯಸ್ಸು

ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿ ಸಾಸುವೆ ಕಾಳಿನಷ್ಟು ಸಣ್ಣದು, ಸೌರವ್ಯೂಹದಲ್ಲಿ (Solar system) ಸೂರ್ಯನೆ ಅಧಿಪತಿ, ಉಳಿದ ಕಾಯಗಳು ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ಅಧೀನ. ಗ್ರಹಗಳು (Planet), ಉಪಗ್ರಹಗಳು (Satellite), ಕ್ಷುದ್ರಗ್ರಹಗಳು (Asteroids), ಧೂಮಕೇತುಗಳು (Comets) ಮತ್ತು ಉಲ್ಕೆಗಳು (Meteorites), ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಸದಸ್ಯರು. ಸೂರ್ಯನ ಗುರುತ್ವ ಶಕ್ತಿಗೆ ಮಣಿದು ಇವೆಲ್ಲವೂ ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತಲೂ ಪ್ರದಕ್ಷಿಣೆ ಹಾಕತೊಡಗಿದವು. ಸೂರ್ಯನಿರುವ ಸ್ಥಳೀಯ ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡವೆ ಆಕಾಶಗಂಗೆ (Milky way). ಆಕಾಶಗಂಗೆಯ ವಿಸ್ತಾರ ಸಾಧಾರಣ ಕಲ್ಪನೆಗೆ ನಿಲುಕದ್ದು. ಅದರಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ಸೂರ್ಯನಂತಿರುವ 20 ಕೋಟಿ ಸೂರ್ಯರಿದ್ದಾರೆ. ಆಕಾಶಗಂಗೆಯ ಉದ್ದ 1 ಲಕ್ಷ ಜ್ಯೋತಿರ್ವರ್ಷಗಳು (light years). ಅಂದರೆ ಬೆಳಕು 1 ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 3 ಲಕ್ಷ ಕಿ.ಮೀ. ವೇಗದಲ್ಲಿ ಪ್ರವಹಿಸಿದರೆ ಆಕಾಶಗಂಗೆಯ ಒಂದು ಕೊನೆಯಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ಕೊನೆಗೆ ಬೆಳಕು ತಲುಪಲು 1 ಲಕ್ಷ ವರ್ಷಗಳು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ನಮ್ಮ ಸೌರವ್ಯೂಹ ಸುಮಾರು 30,000 ಜ್ಯೋತಿರ್ವರ್ಷಗಳ ದೂರದಲ್ಲಿದೆ.

ವಿಶ್ವ ಆದಿಯಲ್ಲಿ ಬರಿ ಜಲಜನಕದ ಅನಿಲ ರಾಶಿಯಾಗಿತ್ತು. ಈ ರೀತಿಯ ಆದಿ ವಿಶ್ವವನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅಂಡ ವಿಶ್ವ (Cosmic egg) ಎಂದು ಕರೆದಿದ್ದಾರೆ. ಆದಿ ವಿಶ್ವ ತನ್ನ ಒಡಲಲ್ಲಿ ಮೂಲ ಕಣಗಳ ದಟ್ಟ ರಾಶಿಯನ್ನೆ ಹೊಂದಿತ್ತು. ಪ್ರೋಟಾನ್, ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಮತ್ತು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಆಗಾದ ದಟ್ಟ ರಾಶಿ ರಾಶಿ ಮೋಡಗಳು ಅದರಲ್ಲಿ ಅಡಕಗೊಂಡಿತ್ತು. ಈ ಅಪಾರ ರಾಶಿ ಮುಂದೆ ಅವರ್ತನೆಗೆ ಒಳಗಾಗಿ ದಟ್ಟೈಯಿಸಿ ತನ್ನ ಸಾಂದ್ರತೆಗೆ ತಾನೆ ಕುಸಿಯಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿತು. ಹೆಚ್ಚು ಸಾಂದ್ರತೆ ಇರುವ ಅನಿಲ ರಾಶಿ ಕೇಂದ್ರ ಭಾಗದ ಕಡೆಗೆ

ಸೆಳೆಯಲ್ಪಟ್ಟಿತು. ಅವರ್ತನೆ ಮತ್ತಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿ, ತಿರುಳಿನಲ್ಲಿ ಗಾಢ ಘರ್ಷಣೆ ಉಂಟಾಯಿತು. ಇದರ ಜೊತೆಗೆ ಮೈದಳೆದಿದ್ದ ಅಪರಿಮಿತ ಉಷ್ಣತೆ ಅಂಡವಿಶ್ವವನ್ನು ಸ್ಫೋಟಿಸತೊಡಗಿತು. ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಭೂವಿಜ್ಞಾನಿ ಜಾರ್ಜ್ ಗ್ಯಾಮೋವ್, ವಿಶ್ವದ ಉಗಮಕ್ಕೆ ಮೂಲವಾದ ಈ ವಿದ್ಯಮಾನವನ್ನು 1948ರಲ್ಲಿ (Big bang) ಬಿಗ್ ಬ್ಯಾಂಗ್ ಮಹಾಭಾಜಣೆ ಎಂದು ಕರೆದರು. ಈ ಅಂಡವಿಶ್ವ ಸ್ಫೋಟಿಸಿದ್ದು ಸುಮಾರು 1500 ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ. ಆಗ ಪ್ರವಹಿಸಿದ ತಾಪಮಾನ ಅಸಾಧಾರಣವಾದುದು. ಸ್ಫೋಟನೆಯಾದ 1 ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ತಾಪಮಾನ 1500 ಕೋಟಿ ಡಿಗ್ರಿ ಕೆಲ್ವಿನ್‌ಗೆ ಏರಿತ್ತು. 700 ಸೆಕೆಂಡುಗಳ ತರುವಾಯ ಅದು 50 ಕೋಟಿ ಡಿಗ್ರಿ ಕೆಲ್ವಿನ್‌ಗೆ ಇಳಿಯಿತು.



ಉಪಗ್ರಹದ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣುವ ಪೃಥ್ವಿಯ ಚಿತ್ರ

ಅಂಡವಿಶ್ವ ಸ್ಫೋಟಿಸಿದಾಗ ನಿಹಾರಕೆಗಳು (Nebula) ಮೈದಳೆದವು. ಪ್ರತಿ ನಿಹಾರಿಕೆಯ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯೂ ಹೆಚ್ಚಿತು. ಜೊತೆಗೆ ಒಳಗೊಳಗೆ ಸೆಳೆತ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿ ಪರಮಾಣ ಕ್ರಿಯೆಯೂ ಶುರುವಾಗಿತ್ತು. ನಿಹಾರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ತಾರೆಗಳು ಸೃಷ್ಟಿಯಾದವು. ಜಲಜನಕದ ರಾಶಿ ಅಪಾರ ಒತ್ತಡದಿಂದ ಹೀಲಿಯಮ್ ಅನಿಲವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾಯಿತು. ಆದಿಮ ತಾರೆಗಳು ಅಪಾರವಾಗಿ ಪ್ರಜ್ವಲಿಸಿದವು. ಇದು ನಮ್ಮ ಸೂರ್ಯನ ಚರಿತ್ರೆಯೂ ಹೌದು. ಆದಿಮ ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಆವರಿಸಿದ್ದ ಅನಿಲ ರಾಶಿಯೂ ಅಪಾರ

ಉಷ್ಣತೆಯಿಂದ ಕೂಡಿತ್ತು. ಅನಿಲ ರಾಶಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತ ಗ್ರಹಾಂಶಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡವು. ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ತುಂಬ ಸಮೀಪವಿರುವ ಬುಧು ಗ್ರಹ ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸಾಂದ್ರತೆ ಹೊಂದಿದ್ದು ನೀರಿಗಿಂತ 5.4 ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಸಾಂದ್ರತೆ ಪಡೆದಿದೆ. ಸೂರ್ಯನಿಗಿಂತ ದೂರವಿರುವ ಗ್ರಹಗಳಲ್ಲಿ ಹಗುರ ಧಾತುಗಳೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿವೆ. ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಮ್, ಸಿಲಿಕ, ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ಘನೀಕರಿಸಲು ಸಾಧಾರಣ ಉಷ್ಣತೆಯೆ ಸಾಕು.

ಭೂಮಿಯನ್ನುಳಿದು ಇತರ ಗ್ರಹಗಳೂ ರೂಪಗೊಳ್ಳುವಾಗ ನೀರು, ಮಿಥೇನ್, ಅಮೋನಿಯಗಳನ್ನು ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ಬಿಟ್ಟುಕೊಟ್ಟವು. ಯಾವ ಕಾಯದಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಾರ್ ಕ್ರಿಯೆಗೆ (Nuclear reaction) ಬೇಕಾದ ಉಷ್ಣತೆ ದೊರೆಯಿತೊ ಅದು ತಾರೆಯಾಗಿ ವಿಕಾಸವಾಯಿತು. ಉಷ್ಣತೆ ತಲುಪದ ಕಾಯಗಳು ಗ್ರಹಗಳಾಗಿ ರೂಪಗೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ಉಪಗ್ರಗಳು ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗಿದ್ದು ಇದೇ ರೀತಿ. ಸಾಂದ್ರೀಕರಣಗೊಂಡ ಗ್ರಹಗಳ ಸುತ್ತ ಉಪಗ್ರಹಗಳು ಪ್ರದಕ್ಷಿಣೆಗೊಂಡು ಬಂಧಿಯಾದವು. ಸೌರವ್ಯೂಹದಲ್ಲಿ ಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಪ್ರದಕ್ಷಿಣೆ ಹಾಕುತ್ತಿರುವ 64 ಉಪಗ್ರಹಗಳಿರುವುದಾಗಿ ತಿಳಿದು ಬಂದಿದೆ. ಅಂಡವಿಶ್ವ ಸ್ಫೋಟಿಸಿದ ಕಾಲ ಮತ್ತು ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಗ್ರಹಗಳು ಹುಟ್ಟಿದ ಕಾಲದ ನಡುವೆ ಕೊನೆಯ ಪಕ್ಷ 1000 ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳ ಅಂತರವಿದೆ. ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಎಲ್ಲ ಸದಸ್ಯ ಗ್ರಹಗಳ ಉಗಮವೂ ಒಂದೇ ಮೂಲದಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಒಂದೇ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗಿದೆ.

ಭೂಮಿ ಈಗಿನ ರೂಪ ಪಡೆದು ಸುಮಾರು 460 ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳಾಗಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯಲಾಗಿದೆ. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಮಳೆ ಗಾಳಿ, ಬೆಳಕು, ನೀರು ಮತ್ತು ಮಣ್ಣು ಇರುವುದರಿಂದ ಜೀವಿಗಳ ಸೃಷ್ಟಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಮತ್ತು ಒಳಗೆ ಅನೇಕ ರೀತಿಯ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು ನಡೆಯುತ್ತಿದ್ದು ಅದರಲ್ಲೂ ಒಂದು ರೀತಿಯ ತಾಳಮೇಳ ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗಿದೆ. ಭೂಮಿ ಸಾಧಾರಣ ಗ್ರಹವಲ್ಲ, ಸಕಲ ಜೀವರಾಶಿಯನ್ನು ಪೋಷಿಸುತ್ತಿರುವ ಸೌರಮಂಡಲದ ಅದ್ವಿತಿಯ ಕಾಯ. ಸೃಷ್ಟಿಯಾದಾಗಿ ನಿಂದಲೂ ಅದು ತನ್ನ ಓರೆಗೊಂಡ ಅಕ್ಷದ ಮೇಲೆ ಗಿರಿಕಿ ಹೊಡೆಯುತ್ತ ಹಗಲಿರುಳುಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುತ್ತಿದೆ. ಹಾಗೆ ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಪ್ರದಕ್ಷಿಣೆ ಮಾಡುತ್ತಿರುವುದರಿಂದ ಋತುಗಳು ಬದಲಾಗುತ್ತವೆ. ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಸಕಲ ಜೀವರಾಶಿ ನಳಿನಳಿಸುತ್ತಿರುವುದು ಪಂಚಭೂತಗಳ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯಿಂದ.

ಭೂಮಿಯ ಒಳಭಾಗ ಅತಿ ತಾಪಮಾನದಿಂದ ಕೊತಕೊತನೆ ಕುದಿಯುತ್ತಿದೆ. ನೆಲಮಟ್ಟದಿಂದ ಭೂಗರ್ಭದ ಮಧ್ಯಬಿಂದು 6370 ಕಿ.ಮೀ. ಆಳದಲ್ಲಿದ್ದು, ಈ ವಲಯ ಸುಮಾರು 4000–6000 ಡಿಗ್ರಿ ಸೆ. ಉಷ್ಣತೆಯಿಂದ ಕೂಡಿದೆ. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಅತ್ಯಂತ ಎತ್ತರದ ಪರ್ವತ ಶಿಖರ ಎವೆರೆಸ್ಟ್ 8848 ಮೀ. (28812 ಅಡಿ) ಎತ್ತರ ಇರುವಂತೆ, ಪೆಸಿಫಿಕ್ ಸಾಗರ ತಳದಲ್ಲಿ 11521 ಮೀ. ಆಳದ ಮೇರಿಯಾನ ಕಮರಿಯೂ ಇದೆ. ಭೂಖಂಡಗಳ ಚಲನೆಗೆ 23 ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳ ಸುದೀರ್ಘ ಚರಿತ್ರೆ ಇದ್ದು, ಅದಕ್ಕೂ ಮುಂಚೆ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿದ್ದ ಆಖಂಡ ಭೂರಾಶಿಯನ್ನು ಭೂವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು 'ಪ್ಯಾಂಜಿಯಾ' ಎಂದು ಕರೆದಿದ್ದಾರೆ. ಆಗ ಇಂದಿನ ಅಂಟಾರ್ಕ್‌ಟಿಕಾ ಇರುವ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಭಾರತ, ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯಾ, ಆಫ್ರಿಕಾ ಖಂಡಗಳು ಒಂದೇ ನೆಲವನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಂಡಿದ್ದವು. ಇವುಗಳನ್ನು 'ಗೊಂಡ್ವಾನಾ' ಮಹಾಖಂಡ ಎಂದು ಕರೆಯುವುದೂ ಉಂಟು.

ಈ ಮಹಾ ಗೊಂಡ್ವಾನಾ ಖಂಡದಲ್ಲಿ ವಿಕಾಸವಾದ ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿ ಜೀವಿಗಳು, ಖಂಡಗಳು ದೂರ ಸರಿದಂತೆ ಅವು ಕೂಡ ಹಂಚಿಹೋದವು. ಭೂಮಿಯ ಒಳಗಡೆ ವಿಕಿರಣಪಟು ಖನಿಜಗಳು ಕ್ಷಯಿಸಿ ಉತ್ಪಾದಿಸಿದ ಉಷ್ಣತೆ, ಉಷ್ಣನಯನ ಪ್ರವಾಹಗಳನ್ನೇಳಿಸಿ ಖಂಡಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಅವುಗಳ ಕೆಳಗಿನ ಭೂಚಿಪ್ಪಿನ ಮೇಲ್ಭಾಗವನ್ನು ಸರಿಯುವಂತೆ ಮಾಡಿದವು. ಭೂಮಿ ಎಂದಿಗೂ ಅಚಲವಲ್ಲ. ಅದು ಸದಾ ಅವಿಶ್ರಾಂತವಾದುದು. ಸಾಗರ ತಳದಲ್ಲಿ ಹಿಮಾಲಯ ಪರ್ವತವನ್ನೂ ಮೀರಿಸುವ ಜಲಾಂತರ್ಗತ ಪರ್ವತಗಳ ಸಾಲು ಸಾಲುಗಳೇ ಇವೆ. ಅಲ್ಲಿ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳು ಸ್ಫೋಟಿಸಿ ಲಾವಾರಸ ಸುರಿದು ಪರ್ವತಗಳು ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಭೂಕಂಪನಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಸುನಾಮಿಗಳು ಉದ್ಭವಿಸುತ್ತವೆ.

ಕಬ್ಬಿಣ ಭಾರವಾದ ಖನಿಜವಾದುದರಿಂದ ಅದು ಭೂಗರ್ಭಕ್ಕೆ ಇಳಿದು ಇನ್ನೊಂದು ಭಾರವಾದ ಖನಿಜ ನಿಕ್ಕಲಿನೊಡನೆ ಬೆರೆತು ತಿರುಳನ್ನು ರೂಪಿಸಿದೆ. ಆದರೆ ಹಗುರ ಧಾತುಗಳಾದ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮ್ ಸಿಲಿಕೇಟುಗಳು ಭೂಮಿಯ ಹೊರಚಿಪ್ಪಿನಲ್ಲಿ ಕೆನೆಗಟ್ಟಿನಿಂತಿವೆ. ಇವೆರಡರ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಸದೃಶ ಅರೆಘನಸ್ಥಿತಿಯ ಶಿಲಾಪಾಕ (Magma) ರೂಪಗೊಂಡಿದೆ. ಭೂಮಿಯ ಅಂತರಾಳದಲ್ಲಿರುವ ನೂರಾರು ಧಾತುಗಳು ತಮ್ಮ ಸಾಂದ್ರತೆಗೆ ತಕ್ಕ ಹಾಗೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಗೋಳಗಳಾಗಿ ಪ್ರತ್ಯೇಕಗೊಳ್ಳಲು ಸುದೀರ್ಘ ಕಾಲವನ್ನೇ ತೆಗೆದುಕೊಂಡವು. ಅಂದರೆ ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಸುಮಾರು 370 ರಿಂದ 450 ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳ ನಡುವೆ ನಡೆಯಿತು.

18ನೇ ಶತಮಾನದವರೆಗೂ ಯುರೋಪ್‌ನಲ್ಲಿ ಧರ್ಮಶಾಸ್ತ್ರಗಳ ಹಿಡಿತದಿಂದಾಗಿ ಸಮಾಜದಲ್ಲಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮನೋಭಾವ ಮುಕ್ತವಾಗಿ ಚರ್ಚೆಗೆ ಒಳಗಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ 1779ರಲ್ಲಿ ಫ್ರಾನ್ಸ್‌ನ ಕಾಮ್ಟೆಡಿ ಬಫೂನ್ "ಎಪೋಕ್ಸ್ ಆಫ್ ನೇಚರ್" ಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಗೆ 75,000–80,000 ವರ್ಷಗಳಷ್ಟು ವಯಸ್ಸಾಗಿರುವುದಾಗಿ ಪ್ರಕಟಿಸಿದ. ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ಯಾವುದೋ ಆಕಾಶಕಾಯಿ ಡಿಕ್ಕಿ ಹೊಡೆದ ಕಾರಣ ಭೂಮಿ ಉಗಮವಾಯಿತು ಎಂದು ಬರೆಯುತ್ತ, ಸಾಗರ ಮತ್ತು ಜೀವಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮತ್ತು ಭೂಮಿಯ ಹೊರಚಿಪ್ಪು ಸಂಕುಚಿಸಿ, ಪರ್ವತಗಳು ಹುಟ್ಟಿವೆ ಎಂದು ಬರೆದಿದ್ದ. ಇದೆಲ್ಲ ಆ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಧರ್ಮಶಾಸ್ತ್ರಗಳಿಗೆ ವಿರುದ್ಧವಾದುದೆಂದು ಬಫೂನ್‌ಗೆ ಚರ್ಚ್ ಬಹಿಷ್ಕಾರ ಹಾಕಿತು. 1785ರಲ್ಲಿ ಸ್ಕಾಟ್‌ಲೆಂಡಿನ ಪ್ರಕೃತಿ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಜೇಮ್ಸ್ ಹಟನ್ "ಥಿಯರಿ ಆಫ್ ಅರ್ಥ್" ಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಾಗುತ್ತಿರುವ ಎಲ್ಲಾ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಗೂ ನಿಸರ್ಗದ ಅತ್ಯಂತ ಸಹಜ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳೇ ಕಾರಣ ಎಂದು ಬರೆದಿದ್ದ. ಭೂಮಿ ಸೃಷ್ಟಿಯಾದಾಗಿನಿಂದಲೂ ಎಲ್ಲಾ ರೀತಿಯ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಘಟನೆಗಳು ಸಂಭವಿಸುತ್ತಿದ್ದು ಮುಂದೆಯೂ ಘಟಿಸುತ್ತವೆ. "ಕಳೆದುಹೋದ ಘಟನೆಗಳಿಗೆ ವರ್ತಮಾನವೆ ಕೀಲಿಕೈ" (Present is the key of past) ಎಂದು ಬರೆದ. ಜೇಮ್ಸ್ ಹಟನ್‌ನನ್ನು ಜಿಯಾಲಜಿಕಲ್ ಹ್ಯಾಮರ್ ಕೈಯಲ್ಲಿಡಿದ ಮೊದಲ ಭೂವಿಜ್ಞಾನಿ ಎಂದು ಕರೆಯುವುದು ಉಂಟು. ಭೂಮಿಯ ವಯಸ್ಸು ಎಷ್ಟು ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡಿಡಿಯಲು ಆಗ ಯಾವ ನಿಖರವಾದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಆಧಾರಗಳು ಇರಲಿಲ್ಲ.

1899ರಲ್ಲಿ ಐರ್ಲೆಂಡಿನ ಜಾಲಿ, ಸಾಗರದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿರುವ ಉಪ್ಪಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ಆಧಾರದಿಂದ ಭೂಮಿಯ ವಯಸ್ಸನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದ. ಪ್ರತಿವರ್ಷ ಸರಾಸರಿ 4,000,00000 ಟನ್ನು ಉಪ್ಪು ಶಿಲೆಗಳಿಂದ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗಿ ನದಿಗಳ ಮೂಲಕ ಸಾಗರ ಸೇರುತ್ತದೆ. ಈ ಉಪ್ಪನ್ನು ಗುಡ್ಡೆ ಮಾಡಿದರೆ 20,000,000 ಘನ ಕಿ.ಮೀ. ತುಂಬುತ್ತದೆ. ಜಾಲಿಯ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರದ ಪ್ರಕಾರ ಸಾಗರದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿರುವ ಉಪ್ಪಿನ ಪ್ರಮಾಣ 40,000,000,000,000,000 ಟನ್ನುಗಳು. ಈ ಪ್ರಮಾಣದ ಉಪ್ಪು ಸಾಗರ ಸೇರಲು 100,000,000 ವರ್ಷಗಳು ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿದೆ. ಅದೇ ಭೂಮಿಯ ವಯಸ್ಸು ಕೂಡ ಎನ್ನುವುದು ಜಾಲಿಯ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ. ಇದು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಶಿಲೆಗಳು ಶಿಥಿಲೀಕರಣವಾಗಿ ಕೊಚ್ಚಿಹೋಗಿ ಸಾಗರ ಸೇರಿರುವ ಚರಿತ್ರೆಯನ್ನು ಮಾತ್ರ ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ, ಭೂಮಿಯ ವಯಸ್ಸನ್ನಲ್ಲ ಎನ್ನುವ ಪ್ರಶ್ನೆ ಹುಟ್ಟುಕೊಂಡಿತು.

ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ನಷ್ಟವಾಗುತ್ತಿರುವ ಉಷ್ಣತೆಯ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಅಳೆದರೆ ಭೂಮಿಯ ವಯಸ್ಸನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದು ಸಾಧ್ಯ ಎಂದು ಬ್ರಿಟನ್ನಿನ ಲಾರ್ಡ್ ಕೆಲ್ವಿನ್ ಯೋಚಿಸಿದ. ಭೂಮಿ ಬಿಸಿಯಾಗಲು ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಬರುವ ಶಾಖವಷ್ಟೆ ಕಾರಣವಲ್ಲ, ಭೂಮಿಯ ಒಳಗೆ ಖನಿಜಗಳ ವಿಕಿರಣದಿಂದಲೂ ಅಂತರಾಳವನ್ನು ಉಷ್ಣತೆಯೊಂದಿಗೆ ಇಟ್ಟಿದೆ ಎಂಬುದಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ನಂಬಿದ್ದಾರೆ. ಫ್ರಾನ್ಸಿನ ಹೆನ್ರಿ ಬೆಕ್ಟೆರಲ್, ಕೆಲವು ಖನಿಜಗಳು ವಿಕಿರಣ ಸೂಸುವುದನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಿದ. 1898ರಲ್ಲಿ ಮೇರಿಕ್ಯೂರಿ ಹಾಗೂ ಪಿಯರಿ ಕ್ಯೂರಿ, ಪೊಲೋನಿಯಮ್ ಮತ್ತು ರೇಡಿಯಮ್ ಖನಿಜಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಿದರು. ಮರು ವರ್ಷವೆ ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ಅರ್ನೆಸ್ಟ್ ರುದರ್‌ಫರ್ಡ್ ಯುರೇನಿಯಮ್ ಖನಿಜ ಆಲ್ಫಾ ಮತ್ತು ಬೀಟಾ ಕಣಗಳನ್ನು ಹೊರಸೂಸುವುದು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಿದ. ಇದರ ನಂತರ ಭೂವಿಜ್ಞಾನದ ಮೂಲ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ ವಿಕಿರಣಪಟುತ್ವವನ್ನು ಅಧರಿಸಿ ಭೂಮಿಯ ವಯಸ್ಸನ್ನು ಅಳೆಯುವುದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು.

ಭೂಖಂಡಗಳ ಚಲನೆ ಮತ್ತು ಭೂಮಿಯ ಅಂತರಾಳ :

ಭೂಗೋಳ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ನೆಲ ಮತ್ತು ನೀರಿನಿಂದ ರೂಪಗೊಂಡಿದೆ. ಏಷಿಯಾ, ಆಫ್ರಿಕ, ಉತ್ತರ ಮತ್ತು ದಕ್ಷಿಣ ಅಮೆರಿಕ, ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯ, ಯೂರೋಪ್, ಅಂಟಾರ್ಕ್‌ಟಿಕ ಭೂಗೋಳದ ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಖಂಡಗಳು. ಈ ಖಂಡಗಳೆಲ್ಲ ಮೂಲದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಮಹಾಖಂಡವಾಗಿದ್ದು ಇಂದಿನ ಅಂಟಾರ್ಕ್‌ಟಿಕ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟಾಗಿ ನೆಲೆಯೂರಿದ್ದವು. ಕಾಲಾಂತರದಲ್ಲಿ ಅವು ಹಲವು ಖಂಡಗಳಾಗಿ ಒಡೆದು ಲಕ್ಷಾಂತರ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ದೂರ ದೂರ ಸರಿಯತೊಡಗಿದವು. ಈಗಲೂ ಉತ್ತರ ಮತ್ತು ಉತ್ತರ-ಪೂರ್ವದ ಕಡೆಗೆ ಸರಿಯುತ್ತಿವೆ. ಖಂಡಗಳ ಈ ಅಲೆತವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಮೊದಲಿಗೆ ಇವುಗಳ ಭೌತ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಗಮನಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ. ಪ್ರಸ್ತುತ ಭೂಖಂಡಗಳು ಉತ್ತರದ ಕಡೆಗೆ ಹೆಚ್ಚು ವಿಶಾಲವಾಗಿ ಹರಡಿದ್ದು, ದಕ್ಷಿಣದ ಕಡೆಗೆ ಅವುಗಳ ಗಾತ್ರ ಕಿರಿದಾಗಿದೆ. ಈ ಕಿರಿದಾದ ಭೂಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಂಡಂತೆ ದ್ವೀಪಗಳು, ದ್ವೀಪಗಳ ಸಮೂಹಗಳು ನೆಲೆಯೂರಿವೆ. ಖಂಡಗಳ ನಡುವೆ ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಗಳು ಇರುವುದನ್ನು ನೋಡಬಹುದು.



PERMIAN
225 million years ago



TRIASSIC
200 million years ago



JURASSIC
135 million years ago



CRETACEOUS
65 million years ago



PRESENT DAY

ಉಪಗ್ರಹದ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣಸುವ ಪೃಥ್ವಿಯ ಚಿತ್ರ

ಆಫ್ರಿಕಾ ಖಂಡದ ಪಶ್ಚಿಮ ತೀರ, ದಕ್ಷಿಣ ಅಮೆರಿಕದ ಪೂರ್ವ ತೀರಗಳನ್ನು ಒಂದರ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಒಂದನ್ನು ಜೋಡಿಸಿದರೆ ಅವು ಎಷ್ಟು ಸೊಗಸಾಗಿ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಎಂದರೆ ಗರಗಸದಲ್ಲಿ ಕೊಯ್ದು ಜೋಡಿಸಿದ ಮರದ ತುಂಡುಗಳಂತೆ ತೋರುತ್ತವೆ. ಎಲ್ಲಾ ಖಂಡಗಳು ಭೂಇತಿಹಾಸದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಗೂಡಿನ ಹಕ್ಕಿಗಳು. ಸುಮಾರು 270 ದಶಲಕ್ಷ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಮೀಸೋಸಾರಸ್ (Mesosaurus) ಎಂಬ ಸರೀಸೃಪಗಳು ಬ್ರೆಜಿಲ್ ಮತ್ತು ದಕ್ಷಿಣ ಆಫ್ರಿಕಾದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ವಾಸಿಸುತ್ತಿದ್ದವು. ಅವುಗಳ ಪಳಯುಳಿಕೆಗಳು ದೊರಕುತ್ತಿರುವುದು ಈ ಎರಡೂ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಂದಲೆ. ಎರಡು ಖಂಡಗಳು ಸೀಳಿ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾದುದರಿಂದ ಅವು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಹಂಚಿ

ಹೋದವು. ಲೆಮೂರ್ ಎಂಬ ಮಂಗಗಳನ್ನು ಶ್ರೀಲಂಕ, ಆಗ್ನೇಯಾ ಏಷಿಯಾ, ಭಾರತ, ಮಡಗಾಸ್ಕರ್ ಮತ್ತು ಆಫ್ರಿಕಾದ ಕೆಲವು ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಕಾಣಬಹುದು. ಇದರಿಂದ ಖಂಡಗಳು ಮೂಲವಾಗಿ ಒಂದಾಗಿದ್ದವು ಎನ್ನುವ ಪುರಾವೆ ದೊರಕುತ್ತದೆ. 200 ದಶಲಕ್ಷ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಆಫ್ರಿಕ, ದಕ್ಷಿಣ ಅಮೆರಿಕ, ಇಂಡಿಯಾ, ಅಂಟಾರ್ಕ್‌ಟಿಕಾ, ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯಾ ಖಂಡಗಳೆಲ್ಲ ಒಂದುಗೂಡಿ ಒಂದೇ ಬೃಹತ್ ಖಂಡವನ್ನು ರೂಪಿಸಿದ್ದವು. ಈ ಮಹಾಖಂಡ ವನ್ನೇ ಗೊಂಡ್ವಾನಾ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಯಿತು. ಭೂಗೋಳದ ಉತ್ತರ ಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಖಂಡಗಳನ್ನು ತೀರ ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಲಾರೆಷ್ಯ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಯಿತು.

ಈ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಸಾಗರ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಅಭೂತಪೂರ್ವ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಾಗಿವೆ. ಸಾಗರ ತಳದ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಅವಿಶ್ರಾಂತ ಭೂಗರ್ಭಕ್ಕೆ ಪುರಾವೆಗಳಾಗಿವೆ. ಸಾಗರ ತಳದಲ್ಲಿ ಬೃಹತ್ ಪರ್ವತ ಮಾಲೆಗಳೇ ಇದ್ದು ಅವು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿವೆ. ಈ ಪರ್ವತಗಳು ಸಾಗರ ಮಧ್ಯದ ಪರ್ವತಗಳೆಂದೇ (Mid oceanic ridges) ಹೆಸರು ಪಡೆದು 66000 ಕಿ.ಮೀ. ಉದ್ದವಾಗಿ ಹರಡಿ ಎಲ್ಲ ಸಾಗರಗಳಲ್ಲೂ ಶಾಖೋಪಶಾಖೆಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟಿವೆ. ಈ ಪರ್ವತಗಳ ಜಾಡಿನಲ್ಲಿರುವ ಬೃಹತ್ ಬಿರುಕಗಳ ಮೂಲಕ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ವಾಗಿರುವ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳು ಲಾವಾರಸವನ್ನು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಸುರಿಸುತ್ತ ಹೊಸ ಹೊಸ ಪರ್ವತಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುತ್ತಲೆ ಇವೆ. ಭೂಮಿಯ ಹೊರಚಿಪ್ಪು ತೋರಿಕೆಗೆ ಅಚಲವೆಂದು ಕಂಡುಬಂದರೂ ಅತ್ಯಂತ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಗಮನಿಸಿದರೆ ಅದರ ಸರಿತವನ್ನು ದಾಖಲೆ ಮಾಡಬಹುದು.

ಭೂಮಿ 12 ದೊಡ್ಡ ಖಂಡಗಳಿಂದ ರೂಪಗೊಂಡಿದ್ದು, ಸುಮಾರು 100 ಕಿ.ಮೀ. ಮಂದದ ಈ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಭೂಫಲಕಗಳೆಂದು ಕರೆಯಲಾಗಿದೆ. ವಿಶೇಷವೆಂದರೆ ಈ ಫಲಕಗಳು ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಕೆಳ ವಲಯದ ಮೇಲೆ ತೇಲುತ್ತಿವೆ. ಈ ಅರೆಘನಸ್ಥಿತಿಯ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ರೀತಿಯ ಮ್ಯಾಂಟಲ್ ಮೇಲೆ ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಭೂಫಲಕಗಳೆ ಸರಿದಾಡುತ್ತ ಕುಳಿತಿವೆ. ಇಡೀ ಭಾರತ ಮತ್ತು ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯಾಗಳನ್ನು ಒಂದೇ ಒಂದು ಭೂಫಲಕ ಹೊತ್ತುಸಾಗುತ್ತಿದೆ. ಪೆಸಿಫಿಕ್ ಸಾಗರದಂತಹ ಫಲಕವನ್ನು ಒಂದೇ ಒಂದು ಭೂಫಲಕ ಹೊತ್ತು ಸಾಗಿದೆ. ಮಧ್ಯಸಾಗರದ ಪರ್ವತಗಳ ನಡುವಿನಿಂದ ಉಕ್ಕುವ ಶಿಲಾರಸ ಭೂಫಲಕಗಳನ್ನು ದೂರದೂರ ದೂಡುತ್ತಿವೆ. ಸರಿಯುತ್ತಿರುವ ಈ ಫಲಕಗಳು ಭೂಗೋಳದಲ್ಲಿ ಹತ್ತಿರಕ್ಕೆ ಸಮೀಪಿಸಿ ಒಂದರೊಡನೊಂದು ಘರ್ಷಿಸುವ ಕಾರಣದಿಂದ ಪರ್ವತಗಳು ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗುತ್ತವೆ.

ಇಂದಿನ ಹಿಮಾಲಯ ಪರ್ವತಗಳಿರುವ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕಾಲದಲ್ಲಿ ತೆಥಿಸ್ ಎಂಬ ಮಹಾಸಾಗರವಿತ್ತು. 13೦ ದಶಲಕ್ಷ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಈ ತೆಥಿಸ್ ಮಹಾಸಾಗರದಲ್ಲಿ ಬಿದ್ದು ಸಂಚಯಿಸಿದ್ದ ಸಂಚಯನದಿಂದ (ಮರಳು ಮತ್ತು ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣು) ನಮ್ಮ ಹಿಮಾಲಯ ಪರ್ವತ ಶ್ರೇಣಿಗಳು ಸೃಷ್ಟಿಯಾದವು. ಉತ್ತರದಲ್ಲಿ ಯೂರೇಷ್ಯ ಮತ್ತು ದಕ್ಷಿಣದಲ್ಲಿ ಇಂಡಿಯ ಫಲಕಗಳು ಎದುರು ಬದುರಾಗಿ ಎದ್ದುನಿಂತು ಟಗರುಗಳಂತೆ ಘರ್ಷಣೆಗೊಂಡಿದ್ದರಿಂದ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕಿಕೊಂಡ ತೆಥಿಸ್ ಮಹಾ ಸಮುದ್ರದ ಮೃದುವಾದ ಜಲಜ ಶಿಲೆಗಳು ಹಿಮಾಲಯ ಪರ್ವತ ಶ್ರೇಣಿಗಳಾಗಿ ರೂಪಗೊಂಡವು. ಈ ಎರಡೂ ಫಲಕಗಳು ಬೆಸುಗೆಗೊಂಡ ವಲಯವನ್ನು ಸಿಂಧೂ ಹೊಲಿಗೆ (Suture zone) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಸಾಗರವನ್ನು ಹೊತ್ತ ಶಿಲಾಫಲಕ ಮತ್ತೊಂದು ಗಟ್ಟಿ ಶಿಲಾಫಲಕದ ಕೆಳಗೆ ತೂರಿ ಭೂಹೊರಚಿಪ್ಪಿನ ಕೆಳಭಾಗವನ್ನೇ ಸುಮಾರು 700 ಕಿ.ಮೀ. ಆಳಕ್ಕೆ ತಳ್ಳಿ ಮುಂಚೂಣಿಯನ್ನು ಮಧ್ಯಗೋಳದಲ್ಲಿ ವಿಲೀನ ಮಾಡಿಸಿ ಅಪಾರ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುತ್ತಿದೆ. ಇದೇ ಕಾರಣದಿಂದ ಈ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಭೂಕಂಪನಗಳು ಮತ್ತು ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳು ಉದ್ಭವಿಸುತ್ತಿವೆ. ಪೆಸಿಫಿಕ್ ಸಾಗರ ವಲಯದಲ್ಲಿ (ಭೂಫಲಕದ ಸುತ್ತಲೂ) ಇದು ಇಂದಿಗೂ ನಿರಂತರವಾಗಿ ನಡದೇ ಇದೆ. 200 ದಶಲಕ್ಷ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯಾ ಜೊತೆಗಿದ್ದ ಇಂಡಿಯ ಫಲಕ, ಅಂಟಾರ್ಕ್‌ಟಿಕ ಖಂಡವನ್ನು ತೊರೆದು 8000 ಕಿ.ಮೀ. ದೂರ ಪ್ರಯಾಣ ಬೆಳೆಸಿ ಇಂದಿನ ಸ್ಥಾನ ತಲುಪಿದೆ. ಈಗಲೂ ಉತ್ತರದೆಡೆಗೆ ಮಂದಗತಿಯಲ್ಲಿ ಸಾಗುತ್ತ ಹಿಮಾಲಯ ವಲಯವನ್ನು ಭೂಕಂಪನಗಳಿಂದ ರಣರಂಗವನ್ನಾಗಿಸಿದೆ.

ಭೂಗರ್ಭದಲ್ಲಿನ ತಿರಳು 4000–6000 ಡಿಗ್ರಿ ಸೆ. ತಾಪಮಾನದಲ್ಲಿ ಕುದಿಯುತ್ತಿದೆ. ಇಲ್ಲಿಂದ ಮೇಲೇರಿ ಬರುವ ಉಷ್ಣನಯನ (Convection current) ಪ್ರವಾಹ ಮೇಲೆ ಬಂದಂತೆ ಭೂಫಲಕಗಳೇ ಸರಿಯುತ್ತವೆ. ಈ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಖಂಡಗಳೇ ಸರಿಯತೊಡಗುತ್ತವೆ. ಉಷ್ಣನಯನ ಪ್ರವಾಹ ಇಳಿಯುವಾಗ ಭೂಖಂಡಗಳು ಒಳಸೆಳೆತಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗಿ ಬೃಹತ್ ಕಮರಿಗಳು (Trench) ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ, ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳು ಏಳುತ್ತವೆ, ಭೂಕಂಪನಗಳು ಉದ್ಭವವಾಗುತ್ತವೆ. ಭೂಮಿಯ ಹೊರಚಿಪ್ಪಿನ ಮೇಲೆ ಜೀವಗೋಳ (Biosphere) ಹರಡಿಕೊಂಡಿದೆ. ಬೆಟ್ಟ ಗುಡ್ಡ, ನದಿ ಸಾಗರಗಳೂ ಭೂಚಿಪ್ಪಿನ ಮೇಲೆ ಮೈದಳೆದಿವೆ. ಈ ಚಿಪ್ಪು ಮೊಟ್ಟೆಗೆ ತೆಳು ಪೊರೆಯಂತೆ ಇದ್ದು, ಇದರ ದಪ್ಪ 10–12 ಕಿ.ಮೀ. ಆಳದವರೆಗೂ ಇದೆ. ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಪರ್ವತಗಳ ಕೆಳಗಿನ ದಪ್ಪ 35–70 ಕಿ.ಮೀ ದಪ್ಪವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮಧ್ಯಗೋಳ ನೆಲದಿಂದ

1900 ಕಿ.ಮೀ. ಆಳದವರೆಗೂ ಹರಡಿದ್ದು ಶಿಲೆಗಳ ಭಾರ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡದಿಂದ ಅದರ ಗಡಸುತನವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡು ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ತಲುಪಿದೆ. ಭೂಮಿಯ ಮಧ್ಯಗೋಳ ದಾಟಿದರೆ ಹೊರತಿರುಳು ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಭಾಗ ಮೊಟ್ಟೆಯ ಹಳದಿ ಭಾಗದಂತೆ 2900–5100 ಕಿ.ಮೀ. ಆಳದವರೆಗೂ ವಿಸ್ತರಿಸಿದೆ. ಭೂಮಿಯ ಒಳತಿರುಳು ನಿಕ್ಕಲ್ ಮತ್ತು ಕಬ್ಬಿಣದಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದು ಈ ಭಾಗ ಧ್ರವ್ಯ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿದೆ. ಇದು 5100–6730 ಕಿ.ಮೀ ಆಳದವರೆಗೂ ಅಂದರೆ ಭೂಗರ್ಭದ ಮಧ್ಯಬಿಂದುವರೆಗೂ ಇದೆ.

ಭೂಖಂಡಗಳ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ :

1. ಏಷಿಯಾ	43,608,000	ಚದರ ಕಿ.ಮೀ.	ಭೂಮಿಯ ಶೇ.	27.3	ಭಾಗ
2. ಆಫ್ರಿಕಾ	30,335,000	ಚದರ ಕಿ.ಮೀ.	ಭೂಮಿಯ ಶೇ.	20.4	ಭಾಗ
3. ಉತ್ತರ ಅಮೆರಿಕ	24,349,000	ಚದರ ಕಿ.ಮೀ.	ಭೂಮಿಯ ಶೇ.	16.4	ಭಾಗ
4. ದಕ್ಷಿಣ ಅಮೆರಿಕ	7,611,000	ಚದರ ಕಿ.ಮೀ.	ಭೂಮಿಯ ಶೇ.	11.8	ಭಾಗ
5. ಅಂಟಾರ್ಕ್‌ಟಿಕ	13,340,000	ಚದರ ಕಿ.ಮೀ.	ಭೂಮಿಯ ಶೇ.	9.0	ಭಾಗ
6. ಯುರೋಪ್	10,498,000	ಚದರ ಕಿ.ಮೀ.	ಭೂಮಿಯ ಶೇ.	7.1	ಭಾಗ
7. ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯಾ	8,923,000	ಚದರ ಕಿ.ಮೀ.	ಭೂಮಿಯ ಶೇ.	6.0	ಭಾಗ

ಭೂಕಾಂತತ್ವ :

ಭೂಕಾಂತತ್ವ (Geomagnetism) ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ವಿಲಿಯಂ ಗಿಲ್ಬರ್ಟ್ (1544–1603) ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಭೂಮಿ ಒಂದು ಬೃಹತ್ ಕಾಂತದಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತಿದೆ ಎಂದು ಉದ್ಗರಿಸಿದ. ಉತ್ತರಮುಖಿ ಅಥವಾ ದಿಕ್ಸೂಚಿ (Compass) ಭೂಮಿಯ ಉತ್ತರ ಮತ್ತು ದಕ್ಷಿಣ ಕಾಂತ ಧ್ರುವಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದರಿಂದ ನಾವಿಕರು ಸಮುದ್ರ ಪ್ರಯಾಣ ಮಾಡುವಾಗ ತಮ್ಮ ಜೊತೆಗೆ ಉತ್ತರಮುಖಿಯನ್ನು ಕೊಂಡೊಯ್ಯುತ್ತಿದ್ದರು. ಪ್ರತಿ ಅಯಸ್ಕಾಂತಕ್ಕೂ ಎರಡು ದಿಕ್ಕುಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಕಾಂತಧ್ರುವ (Geographic poles) ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿ ತನ್ನ ಅಕ್ಷಯ ಮೇಲೆ ತಾನೇ ಗಿರಿಕಿ ಹೊಡೆಯುತ್ತಿದ್ದು ಅದಕ್ಕೆ ಎರಡು ದಿಕ್ಕುಗಳಿವೆ. ಭೂಮಿಯ ಅಕ್ಷ ಒಂದು ಊಹಾರೇಖೆ. ಅದು 23.5 ಡಿಗ್ರಿ ವಾಲಿದೆ. ವಾಲಿದ ಅಕ್ಷದೊಂದಿಗೆ ಭೂಮಿ ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ಪ್ರದಕ್ಷಿಣೆ ಹಾಕುತ್ತಿದೆ. ಆದರೆ ಭೂಮಿಯ ಕಾಂತತ್ವ ಅಕ್ಷಗಳ ಈ ಭೌಗೋಳಿಕ ಧ್ರುವದ ಅಕ್ಷಗಳಿಂದ 11 ಡಿಗ್ರಿಗಳಷ್ಟು ಪಕ್ಕಕ್ಕೆ ಸರಿದಿದೆ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದ ಕಾಂತಧ್ರುವಗಳು ಮತ್ತು ಭೌಗೋಳಿಕ ಧ್ರುವಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ.

ಭೂಮಿ ತನ್ನ ಅಕ್ಷದ ಮೇಲೆ ಗಿರಿಕಿ ಹೊಡೆಯುತ್ತ, ಸಕೆಂಡಿಗೆ 30 ಕಿ.ಮೀ. ವೇಗದಲ್ಲಿ ಅಂದರೆ ನಿಮಿಷಕ್ಕೆ 1800 ಕಿ.ಮೀ. ಅಥವಾ ಗಂಟೆಗೆ 1,08,000 ಕಿ.ಮೀ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿದೆ. ಹೀಗೆ ಚಲಿಸುವಾಗ ಭೂಮಿಯ ಒಡಲು ತುಂಬಿದ ಮಡಿಕೆಯಂತೆ ಕುಲುಕಾಡುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿ ಉರುಳುವಾಗ ಭೂಮಿಯ ತಿರುಳಿನ ಹೊರ ಭಾಗ ದ್ರವರೂಪದಲ್ಲಿರುವುದರಿಂದ ಇದರ ಮೇಲಿನ ಮಧ್ಯಗೋಳ (Mantle) ಹಾಗೂ ಹೊರಚಿಪ್ಪುಗಳು (plates) ತಿರುಳಿನ ಘನರೂಪದ ಒಳಭಾಗಕ್ಕಿಂತ ತ್ವರಿತವಾಗಿ ಸರಿಯುತ್ತವೆ. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ಭೂಒಡಲಲ್ಲಿ ಒಂದು ಅದ್ಭುತ ವಿದ್ಯಮಾನವೇ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಭೂಗರ್ಭದಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ನಿಕ್ಕಲ್ ಮತ್ತು ಕಬ್ಬಿಣವಿದೆ. ಭೂಮಿಯ ಚಿಪ್ಪು ಮತ್ತು ಕವಚಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಭೂತಿರುಳಿನಲ್ಲಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಚಲನೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಚಲನೆಯೆ ಭೂಮಿಗೆ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದ ಇಡೀ ಭೂಮಿಯೆ ಒಂದು ಡೈನಾಮೋ ಯಂತ್ರದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ.

ಭೂಮಿಯ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದ ಶೇ. 90 ಭಾಗ ಭೂಗರ್ಭದಲ್ಲಿದೆ. ಅದರ ಜೊತೆಗೆ ಇತರ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಿಂದಲೂ ಕಾಂತತ್ವ ದೊರಕುತ್ತದೆ. ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಬರುವ ಶಾಕದ ಕಣಗಳು ಮತ್ತು ಭೂಮಿಯ ಹೊರಚಿಪ್ಪಿನಲ್ಲಿರುವ ಕಬ್ಬಿಣ ಸಂಬಂಧಿ ಶಿಲೆಗಳಿಂದಲೂ ಕಾಂತತ್ವ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಯ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರಗಳಾದ (Magnetic intensity) ಎರಡು ಧ್ರುವಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಂತತ್ವ ಹೆಚ್ಚು ತೀವ್ರತೆಯಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಸಮಭಾಜಕ ವೃತ್ತದಲ್ಲಿ ಇದರ ತೀವ್ರತೆ ತೀರ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರ ಭೂಗರ್ಭದಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟಿದರೂ ಅದರ ಪ್ರಭಾವ ಭೂಗೋಳದ ಆಚೆಗೂ ವಿಸ್ತರಿಸಿದೆ. ಆದರಿಂದ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಕಾಂತಗೋಳ (Magnetic sphere) ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗಿದೆ. ಭೂಕಾಂತ ಕ್ಷೇತ್ರದ ವಿಸ್ತರಣೆ ಕಾಂತರೇಖೆಗಳಾಗಿ ಹೊಮ್ಮುತ್ತದೆ.

ಭೂಮಿಯ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರ ಒಂದು ಕಡೆ ಬಾಲದಂತೆ ಉದ್ದವಾಗಿ ವಿಸ್ತರಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದ ದಟ್ಟಣೆಯನ್ನು ಸೌರಮಾರುತ (Solar wind) ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಬರುವ ಶಾಖಕಣಗಳು ಧ್ರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದ ಮೇಲೆ ಲಗ್ಗೆ ಹಾಕುವುದರಿಂದ ದಿಗಂತದಲ್ಲಿ ಪ್ರಜ್ವಲಿಸುವ ಅರೋರಾ ಬೆಳಕು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಉತ್ತರ ಧ್ರುವದ ನೆತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಮೂಡುವ ಇಂಥಹ ಬೆಳಕನ್ನು ಅರೋರ ಬೋರಿಯಲಿಸ್ ಎಂದರೆ, ದಕ್ಷಿಣ ಧ್ರುವದ ನೆತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಮೂಡುವ ಬೆಳಕನ್ನು ಅರೋರ ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಸ್ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಭೂಮಿ ರೂಪಗೊಂಡಾಗಿನಿಂದಲೂ ಅದು ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಂಡಿದೆ. ಅರೋರ ಬೋರಿಯಲಿಸ್ ಮತ್ತು ಅರೋರ ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಸ್ ಎನ್ನುವ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳು ಭೂಮಿಯ ಎರಡೂ ಧ್ರುವಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಜ್ವಲಿಸುವ ವಿದ್ಯಮಾನ ಅದ್ಭುತವಾದುದು. ಎರಡೂ ಧ್ರುವಗಳಲ್ಲಿ ಮೂರು, ಮೂರು ತಿಂಗಳು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಕತ್ತಲೂ ಮತ್ತು ಬೆಳಕು ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನ ಬದಲಿಗೆ ಅರೋರ ಬೆಳಕು ಮಾತ್ರ ಪ್ರಜ್ವಲಿಸುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಇದು ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಪವಾಡ ಸದೃಶವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಬಣ್ಣಗಳ ದೊಂಬರಾಟ ಎನ್ನಬಹುದು.

ಭೂಮಿಯ ಪ್ರಾಚೀನ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ಪೆಲಿಯೋಕಾಂತತ್ವ (Palaeomagnetism) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಶಿಲೆಗಳು ರೂಪಗೊಳ್ಳುವಾಗ ಒಳಗೆ ವ್ಯಾಪಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ಕಬ್ಬಿಣ ಸಂಬಂಧೀಯ ಖನಿಜಗಳು ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳಿಂದ ಚಿಮ್ಮಿ ಬರುವ ಲಾವಾರಸದಲ್ಲಿದ್ದು ಭೂಕಾಂತತ್ವಕ್ಷೇತ್ರ ಯಾವ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಹಬ್ಬಿರುತ್ತದೊ ಆ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಓರಣಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಎಲ್ಲಾ ರೀತಿಯ ಮತ್ತು ಎಲ್ಲಾ ಕಾಲದ ಶಿಲೆಗಳಲ್ಲೂ ಭೂಕಾಂತತ್ವ ಯಾವ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಓರಣಗೊಂಡಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅಧ್ಯಯನದಿಂದ ನಿಖರವಾಗಿ ಅಳೆಯಬಹುದಾಗಿದೆ. ಇದರಿಂದ ಭೂಮಿ ತನ್ನ ಇತಿಹಾಸದಲ್ಲಿ ನೂರಾರು ಬಾರಿ ತನ್ನ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿಕೊಂಡಿರುವುದು ತಿಳಿದುಬರುತ್ತದೆ. ಅದಷ್ಟೆ ಅಲ್ಲದೆ ಭೂಕಾಂತ ಕ್ಷೇತ್ರ ತಿರುಗುಮುರುಗಾಗಿರುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಉತ್ತರ ಧ್ರುವವಾಗಿರುವು ದಿಕ್ಕುಗಳು ದಕ್ಷಿಣ ಧ್ರುವ, ದಕ್ಷಿಣ ಧ್ರುವವಾಗಿರುವು ದಿಕ್ಕುಗಳು ಉತ್ತರ ಧ್ರುವವಾಗಿರುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಒಂದು ದಿಕ್ಕಿನ ಭೂಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರ ಸಾವಧಾನವಾಗಿ ಇಳಿಮುಖವಾಗಿ ಅನಂತರ ಇನ್ನೊಂದು ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಕೊನೆಗೆ ಭೂಮಿ ತನ್ನ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರ ದಿಕ್ಕನ್ನೇ ಬದಲಿಸಿಕೊಂಡುಬಿಡುತ್ತದೆ. ಭೂಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಕಾಂತಮಾಪಕ ಉಪಕರಣವನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.

◆

ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳು

ಗ್ರೀಕ್ ದೇಶದ ಸಿಸಿಲಿಯ ವಾಲ್ಕೆನೊ (volcano) ದ್ವೀಪಗಳಿಂದ ವಾಲ್ಕೆನೊ (ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿ) ಎಂಬ ಹೆಸರು ಬಂದಿದೆ. ಭೂಮಿಯ ಆಳವಾದ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಭೂಗರ್ಭ ಕುದಿಯುತ್ತಿರುವುದರಿಂದ ಶಿಲಾರಸ (ಮ್ಯಾಗ್ಮ) ಶಿಲಾಪಾಕ, ನೀರು, ಅನಿಲ, ಬೆಂಕಿ, ಬೂದಿ ಇತ್ಯಾದಿ ಭೂಫಲಕಗಳ ಮಧ್ಯದ ನೆರಿಕೆ-ಬಿರುಕುಗಳ ಮೂಲಕ ಹೊರಹೊಮ್ಮುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಯ ಆದಿಕಾಲದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲೆಲ್ಲೂ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳು ಚಿಮ್ಮಿದ್ದವು. ಕಾಲಾಂತರದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿ ತಣ್ಣಗಾಗಿ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳು ಚಿಮ್ಮುವುದು ಕಡಿಮೆಯಾಗಿದೆ. ಮಿಲಿಯಾಂತರ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ನಗ್ನೀಕರಣದಿಂದ (ಭೂಸವೆತ) ಬೆಟ್ಟ, ಗುಡ್ಡ, ಪರ್ವತಗಳು ನೆಲಸಮವಾಗುತ್ತವೆ. ಒಂದು ಕಾಲದಲ್ಲಿ ದಕ್ಷಿಣ ಭಾರತದ ಇಂದಿನ ಬಯಲು ಪ್ರದೇಶ ಎತ್ತರವಾದ ಅಗ್ನಿಶಿಲಾ (granite, basalt and genesis) ಪರ್ವತ ಶ್ರೇಣಿಗಳಿಂದ ತುಂಬಿಹೋಗಿತ್ತು. ಪ್ರಪಂಚದಾದ್ಯಂತ 400 ಜೀವಂತ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳು ಈಗಲೂ ಆಗಾಗ ಲಾವಾ ಉಗುಳುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ಅಂಡಮಾನ್ ನಿಕೋಬಾರ್‌ನ ಬ್ಯಾರನ್ ದ್ವೀಪದಲ್ಲಿರುವ ಭಾರತದ ಏಕೈಕ ಜೀವಂತ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿ. ಇಟಲಿ ದೇಶ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ತೊಂದರೆಗೆ ಒಳಗಾಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ.

ಭೂಮಿಯ ಹೊರಮೈ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಹಲವು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ತುತ್ತಾಗುತ್ತಲೆ ಬಂದಿದೆ. ಪರ್ವತಗಳ ನಿರ್ಮಾಣ, ಭೂಕಂಪನಗಳ ಬಿರಿತ, ಸುನಾಮಿ ಮತ್ತು ಚಂಡಮಾರುತಗಳ ಹೊಡೆತ, ನದಿ ಹಿಮನದಿಗಳ ಕೊರೆತ, ಶಿಲೆಗಳ ಸವೆತ ಅಥವಾ ಶಿಥಲೀಕರಣ ಇತ್ಯಾದಿ. ಅದೇ ರೀತಿ ಭೂಮಿಯ ಅಂತರಾಳದಲ್ಲೂ ಅಗೋಚರವಾಗಿ ಅನೇಕ ರೀತಿಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು

ನಡೆಯುತ್ತಲೆ ಇರುತ್ತವೆ. ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳು ಮತ್ತು ಭೂಕಂಪನಗಳು ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವು. ಇಟಲಿ ದೇಶದ ಸಿಸಿಲಿ ಪ್ರದೇಶದ ವಾಲ್ಕೆನೋ ದ್ವೀಪಗಳು ಬಹಳ ಹಿಂದಿನಿಂದಲೂ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳಿಗೆ ಪ್ರಖ್ಯಾತಿ ಪಡೆದಿವೆ.



ಕೊರೆಯುವ ಹಿಮದ ಪರ್ವತಗಳನ್ನು ಲೆಕ್ಕಿಸದೇ ಬೆಂಕಿ ಉಂಡೆಗಳನ್ನು ಉಗುಳುತ್ತಿರುವ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿ

ಪ್ರಾಚೀನ ಗ್ರೀಕರು ಈ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳನ್ನು ನೋಡಿ 'ವಾಲ್ಕೆನೋ' ಎಂದು ಕರೆದರು. ವಾಲ್ಕೆನೋ ಎಂಬವನು ಜ್ಯೂಪಿಟರ್ ದೇವತೆಗೆ ಶಸ್ತ್ರಾಸ್ತ್ರ ಮಾಡಿಕೊಡುವಾಗ ಅದರ ಬೆಂಕಿಯಿಂದ ಎದ್ದ ಹೊಗೆಯೆ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳು ಎನ್ನುವ ಕತೆಗಳು ಗ್ರೀಕರ ಪುರಾಣಗಳಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟಿಕೊಂಡವು.

ಭೂಗರ್ಭದಿಂದ ಶಿಲಾರಸ, ನೀರು, ಅನಿಲ, ಬೆಂಕಿ, ಬೂದಿ ಇತ್ಯಾದಿ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳ ಬಾಯಿಂದ ಹೊರಚಿಮ್ಮಿ ರೂಪಗೊಂಡ ಬೆಟ್ಟಗಳಿಗೆ ಅಗ್ನಿಪರ್ವತಗಳು ಅಥವಾ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿ ಪರ್ವತಗಳು ಎಂಬ ಹೆಸರು ಬಂದಿತು. ಈ ಬೆಟ್ಟಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕೋನಾಕೃತಿ ರೂಪವನ್ನು ತಳೆದಿರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಿಗೆ ಭೂಗರ್ಭದೊಂದಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕವಿದ್ದು ಕೊಳವೆಯಿಂದ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಲಾವಾರಸ ಸರಬರಾಜಾಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಯ ತುದಿಯಲ್ಲಿರುವ ಬಾಯನ್ನು ಕಾಲ್ಡೆರಾ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ 3 ವಿಧ. ಜೀವಂತ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳು (Active volcanoes): ಯಾವಾಗಲೂ ಹೊಗೆ ಕಾರುತ್ತಲೋ ಲಾವಾರಸ ಚಿಮ್ಮುತ್ತಲೋ ಭೂಮಿಯನ್ನು ನಡುಗಿಸುತ್ತಲೋ ತಮ್ಮ ಇರುವಿಕೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತಲೆ ಇರುತ್ತವೆ. ಸುಪ್ತ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳು (Dormant volcanoes): ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಮಾತ್ರ ಕೆರಳಿ ನಂದಿದಂತೆ ಕಂಡರೂ ಆಗಾಗ ದಿಢೀರೆಂದು ಚಿಮ್ಮಿ ತಮ್ಮ

ಇರುವಿಕೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ. ನಂದಿಹೋದ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳು (Extinct volcanoes) ತಮ್ಮ ಜೀವಿತಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಒಮ್ಮೆ ಮಾತ್ರ ಲಾವಾರಸವನ್ನು ಉಗುಳಿ ನಿಷ್ಕ್ರಿಯಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಇಟಲಿಯ ಎಟ್ನಾ, ವೆಸೂವಿಯಸ್, ಜಪಾನಿನ ಫ್ಯೂಜಿಯಾಮ, ಅಲಸ್ಕಾದ ಕಟಮಾಯಿ, ಅಮೆರಿಕದ ಹೆಲೆನ್ಸ್, ಇಂಡೊನೇಷಿಯಾದ ಪಿನಿತುಬೋ, ಹವಾಯಿ ದ್ವೀಪದ ಮೌನಲೋಅ ಇತ್ಯಾದಿ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳು ಮತ್ತೆ ಮತ್ತೆ ಕೆರಳಿ ಮನೆ ಮಠ ಆಸ್ತಿ ಪಾಸ್ತಿಗೆ ಅಪಾರ ನಷ್ಟ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತ ಜನರ ಪ್ರಾಣಕ್ಕೂ ಕುತ್ತು ತರುತ್ತಿವೆ. ಪ್ರಪಂಚದಾದ್ಯಂತ ವರ್ಷಕ್ಕೆ ಸರಾಸರಿ 800 ಜನರು ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳಿಂದ ಪ್ರಾಣ ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.



ನೀರವ ರಾತ್ರಿಯಲ್ಲಿ ಬೆಂಕಿ ಉಗುಳುತ್ತಿರುವ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿ

ಹವಾಯಿ ದ್ವೀಪದ ಮೌನಲೋಅ ಜಗತ್ತಿನ ಅತಿ ದೊಡ್ಡ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿ. ಇದರ ಎತ್ತರ ಹಿಮಾಲಯದ ಶಿಕರಕ್ಕಿಂತಲೂ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿದೆ. ಇದು ಸಾಗರ ತಳದಿಂದ 9172 ಮೀ. ಎತ್ತರದಲ್ಲಿದ್ದು ಬಾಯಿ 8 ಕಿ.ಮೀ. ಸುತ್ತಳತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. 1883ರಲ್ಲಿ ಸುಂಡಾ ಜಲಸಂಧಿಯ ಕ್ರಕಟೋವ ದ್ವೀಪ ಸಮೂಹದಿಂದ ದಿಢೀರನೆ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿ ಚಿಮ್ಮಿತು. ಈ ಸಮೂಹದಲ್ಲಿದ್ದ ರಕಾತಿ, ಪರ್ಬುತಾನ್ ಮತ್ತು ದನಾನ್ ದ್ವೀಪಗಳು ದಿಢೀರನೆ 27 ಕಿ.ಮೀ. ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಬೂದಿ ತೂರಿದವು. ಈ ಬೂದಿ 7,70,000 ಚದರ ಕಿ.ಮೀ. ಸಾಗರವನ್ನು ಆವರಿಸಿಕೊಂಡಿತು. ಈ ಸ್ಫೋಟದಿಂದೆದ್ದ ಸುನಾಮಿಯಿಂದ 47 ಮೀ.ಗಳಷ್ಟು ಎತ್ತರದ ಅಲೆಗಳು ಸಾಗರವನ್ನು ಅಲ್ಲೋಲ ಕಲ್ಲೋಲ

ಮಾಡಿದವು. ಸಾಗರ ತಟದಲ್ಲಿ ವಸತಿ ಹೂಡಿದ್ದ 36,000 ಜನರನ್ನು ಇದು ಬಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿತು.

ಪಾಂಪೆಯ ವೆಸೂವಿಯಸ್ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿ ಕ್ರಿ.ಶ.79–1944ರ ಮಧ್ಯ 6 ಬಾರಿ ಕೆರಳಿ ಕೆಂಡಮಂಡಲವನ್ನೇ ಸೃಷ್ಟಿಸಿತು. ಹವಾಯಿ ದ್ವೀಪದ ಕಿಲಾಯಿ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿ ಪ್ರತಿವರ್ಷವೂ 1340 ಮೀ. ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಚಿಮ್ಮಿ ಲಾವಾರಸ ಚಿಮ್ಮುತ್ತದೆ. ಪೆಸಿಫಿಕ್ ಸಾಗರದ ಹವಾಯಿ ದ್ವೀಪ ಸಮೂಹ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳಿಂದಲೆ ಕೂಡಿದೆ.

ಕ್ರಿ.ಶ.1902ರಲ್ಲಿ ವೆಸ್ಟ್ ಇಂಡೀಸ್ ದ್ವೀಪದ ಪಿಲಿ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿ ತೂರಿದ ದೂಳು ಮೋಡವಾಗಿ ನೆಲಕ್ಕೆ ಇಳಿದಾಗ ಅದು ಬೆಂಕಿಯಂತೆ ದಗದಗನೆ ಉರಿಯುತ್ತಿತ್ತು. ಸೆಂಟ್ ಪೀಟರ್ ನಗರದ 30,000 ಜನರನ್ನು ಒಮ್ಮೆಲೆ ದಗದಗನೆ ದಹಿಸಿ ಬೂದಿಮಾಡಿಬಿಟ್ಟಿತು. ಸಿಸಿಲಿ ಮೂಲದ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿ ಪ್ರತಿ ವರ್ಷವೂ ಹಲವು ಕೋಟಿ ಟನ್ನು ಇಂಗಾಲ ಡೈಆಕ್ಸೈಡನ್ನು ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡಿ ಸುತ್ತಲಿನ ಪರಿಸರವನ್ನು ಕಲುಷಿತಗೊಳಿಸುತ್ತಿದೆ. 1948ರಲ್ಲಿ ಐಸ್ಲೆಂಡಿನ ಹೆಕ್ಲಾ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿ ತನ್ನ ಒಡಲಲ್ಲಿದ್ದ ಎಲ್ಲಾ ಇಂಗಾಲ ಡೈಆಕ್ಸೈಡನ್ನು ಒಮ್ಮಲೆ ತೂರಿ ಒಂದೇ ದಿನದಲ್ಲಿ 6000 ಕಿ.ಮೀ. ವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲಿದ್ದ ಎಲ್ಲ ಜೀವ ಜಂತುಗಳನ್ನು ನುಂಗಿಹಾಕಿತು. 1962ರಲ್ಲಿ ಮೆಕ್ಸಿಕೋದ ಎಲ್‌ಚಿಚೋನ್ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿ ಹೊರಚಿಮ್ಮಿದ ದೂಳಿನಿಂದ ಉತ್ತರ ಗೋಳಾರ್ಧವನ್ನು ಎರಡು ವರ್ಷಕಾಲ ಶೈತ್ಯದಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿತ್ತು. ಫಿಲಿಪೈನ್ಸ್‌ನ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿ 1991ರಲ್ಲಿ 2 ಕೋಟಿ ಟನ್ನು ಗಂಧಕದ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ನ್ನು ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ತೂರಿ ಶಿಲಾರಸದ ಡಾಂಬರನ್ನು ಸುತ್ತಲೂ ಸುರಿಸಿತ್ತು.

ಗಂಧಕದ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಜೊತೆಗೆ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮ್, ಕಬ್ಬಿಣ, ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಮ್, ಸೋಡಿಯಮ್, ಪೊಟಾಸಿಯಮ್ ಇತ್ಯಾದಿ ಧಾತುಗಳು ಸೇರಿರುತ್ತವೆ. ರಾಸಾಯನಿಕ ಧಾತುಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಯನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ಶಿಲೆಗಳಿಗೆ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ಕೊಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅತಿ ಸ್ರಾವಕ ಲಾವಾರಸ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳಿಂದ ಬಹುದೂರ ಹರಿದು ನಿಧಾನವಾಗಿ ತಣ್ಣಗಾಗಲು ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಮೊದಲು ಹೊರಗಿನ ಭಾಗ ಆರುತ್ತದೆ. ಲಾವಾರಸದ ಜೊತೆಗೆ ನೀರಿನ ಅಂಶ, ಗಂಧಕದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್, ಜಲಜನಕದ ಸಲ್ಫೈಡ್, ಜಲಜನಕ, ಇಂಗಾಲದ ಮಾನಾಕ್ಸೈಡ್, ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ

ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಹಿಂದಿನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳು ಲಾವಾ ಉಗುಳಿ ನಿಂತುಹೋದ ತಕ್ಷಣವೆ ಜನರು ಅದರಿಂದ ಹೊರಚೆಲ್ಲಿದ ಸ್ಫಟಿಕ ಮತ್ತು ಗಂಧಕದ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳನ್ನು ಬಾಚಿಕೊಂಡು ಹೋಗುತ್ತಿದ್ದರು. ಅಮೆರಿಕೆಯ ಎಲ್ಲೋಸ್ಟೋನ್ ಉದ್ಯಾಯನದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ 10,000 ನೀರಿನ ಬುಗ್ಗೆಗಳಿವೆ. ಇವೆಲ್ಲ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳ ಕೊಡುಗೆಯಾಗಿದ್ದು ವಿಶ್ವವಿಖ್ಯಾತ ಕಾರಂಜಿಗಳಾಗಿವೆ. ಬಣ್ಣ ಬಣ್ಣದ ನೀರು ಮತ್ತು ಹೊಗೆಯನ್ನು ಚಿಮ್ಮುವ ಇವು ಪ್ರಪಂಚದಾದ್ಯಂತ ಪ್ರವಾಸಿಗರನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತಿವೆ. ಕೆಲವು ದೇಶಗಳು ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳು ಚಿಮ್ಮುವ ಬಿಸಿನೀರಿನಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಸುತ್ತಿವೆ. ಭಾರತದ ಹಿಮಾಲಯ ಶ್ರೇಣಿಗಳಲ್ಲೂ ಅನೇಕ ಬಿಸಿ ನೀರಿನ ಬುಗ್ಗೆಗಳನ್ನು ನೋಡಬಹುದು. ಈ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ರೀತಿಯ ಖನಿಜ ಧಾತುಗಳಿದ್ದು ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ನಾನ ಮಾಡಿದರೆ ಆರೋಗ್ಯಕ್ಕೆ ಒಳ್ಳೆಯದು ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಚರ್ಮರೋಗಗಳ ನಿವಾರಣೆಯೂ ಆಗುತ್ತದೆ. ಈ ಧಾತುಗಳಿಗೆ ಔಷಧೀಯ ಗುಣಗಳಿರುವುದೇ ಕೆಲವು ರೋಗಗಳು ವಾಸಿಯಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ. ಹಿಮಾಲಯದಿಂದ ಹರಿದು ಬರುವ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಯಾವುದೇ ಶಿಲೆಗಳಿಂದ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವ ಧಾತುಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಇದೇ ರೀತಿಯ ಅಂಶಗಳು ಬೆರೆತಿರುತ್ತವೆ.



ಆಕಾಶದ ಕಡೆಗೆ ಬೆಂಕಿ ಉಗುಳುತ್ತಿರುವ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿ

ಪ್ರಸ್ತುತ ಜಗತ್ತಿನಾದ್ಯಂತ 600–800 ಜೀವಂತ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳು ತಮ್ಮ ಕಾರ್ಯಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಕೊಂಡಿವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಅವಲೋಕಿಸಿ ನೋಡಿದಾಗ ಇವೆಲ್ಲವೂ ಪೆಸಿಫಿಕ್ ಸಾಗರದ ಅಂಚನ್ನು ಹೂಮಾಲೆಯಂತೆ

ಸುತ್ತಿಕೊಂಡಿದ್ದು ಇವುಗಳನ್ನು "ಪೆಸಿಫಿಕ್ ಜ್ವಾಲೆಯ ವರ್ತುಲ" (Pacific ring of fire) ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇವು ನ್ಯೂಜಿಲ್ಯಾಂಡಿನಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿ ಮಲೇಷಿಯ ಮೂಲಕ ಪಶ್ಚಿಮ ಇಂಡೋನೇಷಿಯಾ ತಲುಪಿ ಫಿಲಿಪೈನ್ಸ್, ಜಪಾನ್, ಕಾಮಚಟ್ಕ ಮೂಲಕ ಪೂರ್ವಾಭಿಮುಖವಾಗಿ ಸಾಗಿ ಅಲುಷಿಯಸ್ ದ್ವೀಪಗಳ ಮೂಲಕ ದಕ್ಷಿಣ ಅಲಾಸ್ಕ, ದಕ್ಷಿಣ ಅಮೆರಿಕದ ಪಶ್ಚಿಮ ತೀರ, ಚಿಲಿ ಕೊನೆಗೆ ಅಂಟಾರ್ಕ್‌ಟಿಕಾವನ್ನು ಹಾಯುವಂತೆ ಸಾಗುವ ಈ ಜಾಡು ಜೀವಂತ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳ ಬೀಡಾಗಿದೆ. ಈ "ಪೆಸಿಫಿಕ್ ಜ್ವಾಲೆಯ ವರ್ತುಲ" ಪ್ರಸ್ತುತ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಅತ್ಯಂತ ಜೀವ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳ ಅಗರವಾಗಿದ್ದು ಜನರನ್ನು ಆಗಾಗ ತೊಂದರೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸುತ್ತಲೆ ಇರುತ್ತದೆ.

ಜಗತ್ತಿನ ಕೆಲವು ಪ್ರಖ್ಯಾತ ಜೀವಂತ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳು :

ದೇಶಗಳು	ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳು	ಕೆರಳಿದ ವರ್ಷ
ದಕ್ಷಿಣ ಇಟಲಿ	ಸ್ಟ್ರ್ಯಾಂಬೋಲಿ	1930
	ವಲ್ಕಾಗೋ	1888–90
	ವಲ್ಕನೆಲ್ಲ	ಕ್ರಿ.ಪೂ.183
	ಎಟ್ನಾ	ಕ್ರಿ.ಶ.122–1974
	(13 ಸಲ ಉದ್ಭವಿಸಿದೆ)	
ಭಾರತ	ಅಂಡಮಾನ್‌ಸ-ನಿಕೋಬಾರ್‌ನ	
	ಬ್ಯಾರನ್ ದ್ವೀಪ	1852, 1991
ಜಾವ	ಮರಾಪಿ	1972, 1919
ಪಿಲಿಪೀನ್ಸ್	ಕಾಟರ್‌ಮನ್	1948, 1958
	ಮೆಯೋನ್	1800, 1969(2)
	ತಾಲ್	16ನೇ ಶತಮಾನ
ಜಪಾನ್	ಸಾಕುರಾಗಿಯಾ	1919, 1914,1972
	ಆತೋ	1970
ಸೋವಿಯತ್ ರಷ್ಯ	ಕ್ಲೆವು	1700, 1966
	ಬೆಜಿಮಿಯನನ	1956
ಅಮೆರಿಕ	ಲಾಸನ್‌ಪೀಕ್	1857
ಅಂಟಾರ್ಕ್‌ಟಿಕ	ರಿಸಪ್ಷೆನ್	1970
ಹವಾಯಿ	ಮೌನಲೋಅ	ಪ್ರಾಚೀನ
	ಕಿಲಾಯಿಯ	1971
ಐಸ್ಲೆಂಡ್	ಹೆಕ್ಲ	ಪ್ರಾಚೀನ
	ಸರ್ಟ್ಸೆ	1967

ಇವುಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಪ್ರಪಂಚದಾದ್ಯಂತ ನೂರಾರು ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳು ಸುಪ್ತವಾಗಿ ಅಡಿಗಿವೆ.

ಭೂಕಂಪನಗಳು

ಭೂಮಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ 7 ದೊಡ್ಡ ಭೂಖಂಡಗಳು ಮತ್ತು ಹಲವು ಸಣ್ಣ ಉಪ ಖಂಡಗಳಿಂದ ರೂಪಗೊಂಡಿದೆ. ಈ ಖಂಡಗಳ ನಡುವೆ ಅನೇಕ ಬಿರುಕು-ನೆರಿಕೆಗಳು (Lineaments) ಇವೆ. ಭೂಫಲಕಗಳು ಅಥವಾ ಭೂಖಂಡಗಳು ಹಲವು ದಿಕ್ಕುಗಳಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳ ನಡುವೆ ಘರ್ಷಣೆ ಉಂಟಾಗಿ ಭೂಫಲಕಗಳ ಮುಂಚೂಣಿಗಳು ಮುರಿದು ಬಿದ್ದು ಕುಸಿತಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗುವುದರಿಂದ ಭೂಕಂಪನಗಳು ಸಂಭವಿಸುತ್ತವೆ. ಶಿಲೆಗಳ ಒತ್ತಡ ಮತ್ತು ಸ್ಥರಭಂಗಗಳಿಂದಲೂ ಭೂಕಂಪನಗಳು ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ ಹೇರಳ ಶಕ್ತಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗಿ ಭೂಮಿ ದಶ ದಿಕ್ಕುಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಪಿಸಿ ಅಲ್ಲೋಲ ಕಲ್ಲೋಲವಾಗುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಯೆ ಬಿರಿದು, ಕಂಪಿಸಿ ಎಲ್ಲವೂ ಮುರಿದು ಬಿದ್ದು ದ್ವಂಸವಾಗುತ್ತದೆ.

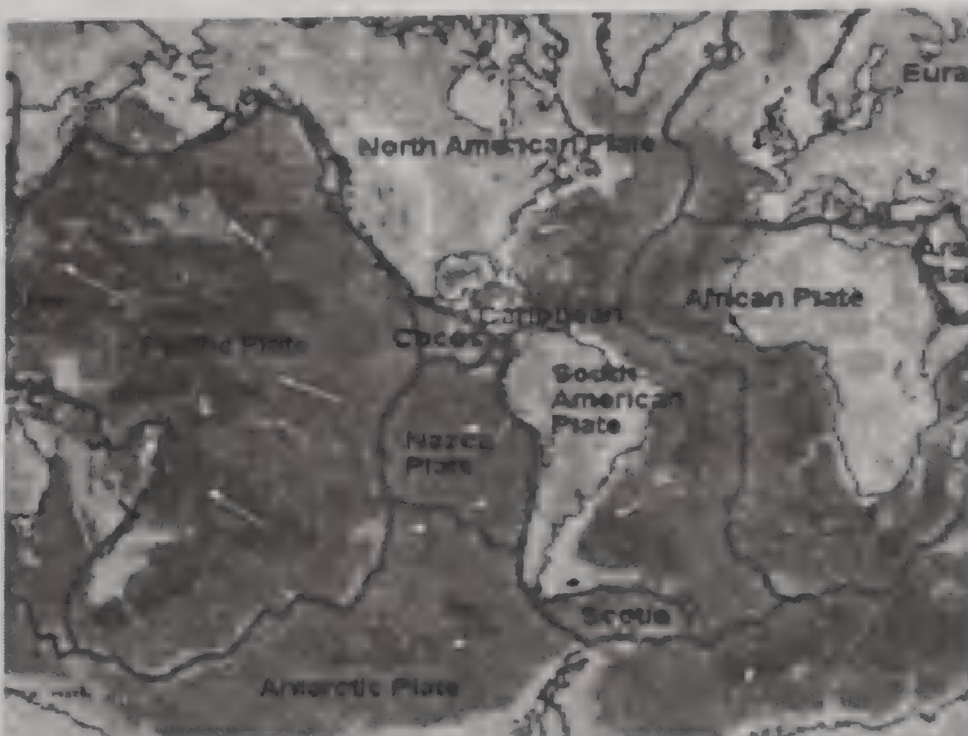


ವಿಶ್ವದ ನಕ್ಷೆ : ಭೂಖಂಡಗಳು

ಭೂಕಂಪನಗಳು 30–700 ಕಿ.ಮೀ ಆಳದಲ್ಲಿ ಉದ್ಭವಿಸುತ್ತವೆ. ಇದೆ ಭೂಕಂಪನಗಳು ಸಮುದ್ರದ ಕೆಳಗೆ ಸಂಭವಿಸಿದರೆ (tsunami) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಭೂಮಿಯ ಆದಿಕಾಲದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲೆಲ್ಲೂ ಭೂಕಂಪನಗಳು ಘಟಿಸಿದ್ದವು. ಭೂಮಿ ಕಾಲಾಂತರದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರವಾದ ಕಾರಣ ಪ್ರಸ್ತುತ ಭೂಕಂಪನಗಳು ಕಡಿಮೆಯಾಗಿವೆ.

ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಅತಿ ವಿಕೋಪಗಳ ಪೈಕಿ ಭೂಕಂಪನಗಳು ಅತಿ ಭಯಂಕರವಾದುವು. ಇದ್ದಕ್ಕಿದ್ದಂತೆ ನೆಲ ಕಂಪಿಸಿ ಮನೆಯಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುಗಳು ಅಲುಗಾಡಿದಾಗ, ಕಟ್ಟಡಗಳು ಕುಸಿದು ಬಿದ್ದಾಗ, ನೆಲ ಪಟಪಟನೆ ಸದ್ದು ಮಾಡುತ್ತ ಬಿರುಕುಗಳು ಬಿಟ್ಟಾಗ ಅದು ಭೂಕಂಪನವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಭೂಕಂಪನ ತೀವ್ರವಾದುದಾದರೆ ಹೆಚ್ಚು ಸಾವು ನೋವು ಸಂಭವಿಸಿ ಆಸ್ತಿಪಾಸ್ತಿ ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಆಗುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಪ್ರದೇಶಗಳಂತೂ ಪದೇ ಪದೇ ಭೂಕಂಪನಗಳಿಗೆ ತುತ್ತಾಗುತ್ತಲೆ ಇರುತ್ತವೆ. ಜಪಾನ್, ಸುಮತ್ರ ದ್ವೀಪಗಳು, ಚೀನಾ, ಇರಾನ್, ಇರಾಕ್, ದಕ್ಷಿಣ ಅಮೆರಿಕ ಮತ್ತು ಪೆಸಿಫಿಕ್ ಸಾಗರದ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿರುವ ಹಲವಾರು ದ್ವೀಪಗಳು ಹೆಚ್ಚೆಚ್ಚಾಗಿ ಭೂಕಂಪನಗಳಿಗೆ ಈಡಾಗುತ್ತಲೆ ಇರುತ್ತವೆ. ಭಾರತದ ಕೆಲವು ಭಾಗಗಳೂ ಸಹ ಭೂಕಂಪನ ವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕಿಕೊಂಡಿವೆ.

ಕ್ರಿ.ಶ.1556 ಜನವರಿ 23ರಂದು ಚೀಣಾದ ಷನ್‌ಸಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸಿದ ಭೂಕಂಪ ಚರಿತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ದಾಖಲಾಗಿರುವ ಅತ್ಯಂತ ಭೀಕರವಾದ ಭೂಕಂಪ. ಈ ಭೂಕಂಪದಲ್ಲಿ 8 ಲಕ್ಷಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಜನರು ಪ್ರಾಣ ಕಳೆದುಕೊಂಡರು. ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ 30, 1993ರಲ್ಲಿ ಮಹಾರಾಷ್ಟ್ರದ ಕಿಲಾರಿ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲೂ ಸಂಭವಿಸಿದ ಭೀಕರ ಭೂಕಂಪದಿಂದ 10,000 ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಜನರು ಸಾವಿಗೀಡಾಗಿ ಕೋಟ್ಯಾಂತರ ರೂಪಾಯಿಗಳ ಆಸ್ತಿಪಾಸ್ತಿ ನಷ್ಟವಾಯಿತು. ಕಲ್ಲು ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ನಿರ್ಮಿತವಾಗಿದ್ದ ಗುಡಿಸಿಲುಗಳು ಮತ್ತು ಮನೆಗಳು ಕೆಲವೇ ನಿಮಿಷಗಳಲ್ಲಿ ಧ್ವಂಸವಾದವು. ಎರಡು ಭೂಫಲಕಗಳು ಘರ್ಷಣೆಗೆ ಒಳಗಾದಾಗ ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಭೂಕಂಪನಗಳು ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಅರೆಘನ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಶಿಲಾಪಾಕದ ಮೇಲೆ ಈ ಫಲಕಗಳು ತೇಲುತ್ತಿದ್ದು ಅತ್ಯಂತ ಸಾವಧಾನವಾಗಿ ಸರಿದಾಡುತ್ತಿವೆ. ಭೂಮಿಯ ಒಳಗೆ ಏಳುವ ಉಷ್ಣನಯನ ಪ್ರವಾಹದಿಂದ ಶಿಲಾಪಾಕದ ಮೇಲಿರುವ ಫಲಕಗಳು ದೂಡುತ್ತವೆ ಎಂಬುದಾಗಿ ತಿಳಿಯಲಾಗಿದೆ.



ಭೂಕಂಪನ ವಲಯಗಳು



ಭೂಕಂಪನದಿಂದ ನೆಲ ಕಂಪಿಸಿ ಬಿರುಕು ಬಿಟ್ಟಿರುವುದು

ಹಿಮಾಲಯ, ಆಲ್ಫ್ಸ್ ಮುಂತಾದ ಪರ್ವತಗಳಲ್ಲಿ ಶಿಲೆಗಳು ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಮಡಿಕೆಗೊಂಡಿರುವುದನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಎರಡು ಫಲಕಗಳು ಎದುರು ಬದುರಾಗಿ ಘರ್ಷಣೆಗೊಳಗಾದಾಗ ಈ ರೀತಿಯ ಮಡಿಕೆಗಳನ್ನು ನೋಡಬಹುದು. ಈ ಶಿಲೆಗಳು ಒತ್ತಡದಿಂದಾಗಿ ಎರಡು ಟಗರುಗಳು ಗುದ್ದಾಡಿದಂತೆ ಘರ್ಷಣೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿರುತ್ತವೆ. ಫಲಕಗಳು ಒತ್ತಡವನ್ನು ಒಂದು ಅಂತದವರೆಗೂ ತಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಒತ್ತಡ ಮಿತಿ ಮೀರಿದಾಗ ಅವುಗಳ ಮುಂಚೂಣಿಯಲ್ಲಿರುವ ಶಿಲೆಗಳು ಮುರಿದು ಬಿದ್ದು ಒಡನೆಯೆ ಅಪಾರ ಶಕ್ತಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ಶಿಲೆಗಳು ಆಳಕ್ಕೆ ಜಾರುತ್ತವೆ, ಇಲ್ಲ ಮೇಲಕ್ಕೆ ದೂಡುತ್ತವೆ. ಇದನ್ನು ಸ್ತರಭಂಗಗಳು (Fault) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಹಿಮಾಲಯ ಪರ್ವತ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಹಿಂದೂ ಕುಶ್, ಕಾಶ್ಮೀರ, ಹಿಮಾಚಲ, ನೇಪಾಳ, ಅಸ್ಸಾಂ, ಅರುಣಾಚಲ, ಮಣಿಪುರ, ಬರ್ಮಾ ಮತ್ತು ಅಂಡಮಾನ್ ನಿಕೋಬಾರ್ ದ್ವೀಪಗಳವರೆಗೆ ಸ್ತರಭಂಗಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಭೂಕಂಪನಗಳು ಆಗಾಗ ಉಂಟಾಗುತ್ತಲೆ ಇರುತ್ತವೆ.

ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಹಠಾತ್ತನೆ ಶಕ್ತಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತಲೆ ಅದರ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ವಿವಿಧ ತೀವ್ರತೆಯ ಭೂಕಂಪನಗಳು ಸಂಭವಿಸುತ್ತವೆ. ಭೂಕಂಪನ ಹುಟ್ಟುವ ಬಿಂದು ಅಥವಾ ಶಕ್ತಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವ ಕೇಂದ್ರವನ್ನು ಉಗಮ ಕೇಂದ್ರ (Focus) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಉಗಮ ಕೇಂದ್ರದಿಂದ (Epicentre) ಲಂಬವಾಗಿ ಸಂಧಿಸುವ ಬಿಂದುವೇ ಆಧಿಕೇಂದ್ರ. ಕೊಳದಲ್ಲಿ ಏಳುವ ಅಲೆಗಳಂತೆ ಭೂಕಂಪನದಿಂದ ಏಳುವ ಶಕ್ತಿಯ ಅಲೆಗಳು ಕೂಡ ಎದ್ದು ಸುತ್ತಲೂ ಹರಡುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಅವು ದೂರದೂರ ಸಾಗಿದಂತೆ ಶಕ್ತಿ ಕ್ಷೀಣಿಸುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಭೂಕಂಪ ಹುಟ್ಟಿದ ಕೇಂದ್ರದ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿರುವ ಜನವಸತಿ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಭೂಕಂಪನದ ಅನುಭವ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಭೂಕಂಪನಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನೆಲಮಟ್ಟದಿಂದ 30–700 ಕಿ.ಮೀ. ಆಳದಲ್ಲಿ ಘಟಿಸುತ್ತವೆ. ಎರಡು ಭೂಫಲಕಗಳ ಘರ್ಷಣೆಯ ಜೊತೆಗೆ ಇತರ ಕೆಲವು ಕಾರಣಗಳಿಂದಲೂ ಭೂಕಂಪನಗಳು ಸಂಭವಿಸುತ್ತವೆ.



ಭೂಕಂಪನದಿಂದ ಮೇಲು ಸೇತುವೆ ಉರುಳಿ ಬಿದ್ದಿರುವುದು

ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳ ತೀವ್ರ ಸ್ಫೋಟನೆಗಳಿಂದಲೂ ಭೂಕಂಪನಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಭೂಗರ್ಭ ಸದಾ ಚಟುವಟಿಕೆ ಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಅತ್ಯಂತ ಆಳದ ಭಾಗಗಳಿಂದ ದುರ್ಬಲ ಬಿರುಕುಗಳ ಮೂಲಕ ಶಿಲಾರಸ ಹೊರ ಚಿಮ್ಮಲು ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಸುಣ್ಣ ಶಿಲೆಗಳಿರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಅಂತರ್ಜಲದಿಂದ ಸುಣ್ಣದ ಶಿಲೆಗಳು ಕರಗಿ ಭೂಮಿಯ ಒಳಗೆ ಗುಹೆಗಳು ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳ ಛಾವಣಿಗಳು ಕುಸಿದಾಗಲೂ ಭೂಕಂಪನಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ನೈಸರ್ಗಿಕ ಉಪ್ಪಿನ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳು ಕರಗಿದಾಗಲೂ ಭೂಮಿ ಕುಸಿದು ಬಿದ್ದು ಭೂಕಂಪನಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಪ್ರಪಂಚದಾದ್ಯಂತ ಗಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಶಿಲೆಗಳು ಕುಸಿದಾಗ ಸಣ್ಣ ಪ್ರಮಾಣದ ಭೂಕಂಪನಗಳಾಗುತ್ತವೆ. 3250 ಮೀ.ಗಳ ಆಳ ಇಳಿದಿದ್ದ ಕೋಲಾರ ಚಿನ್ನದ ಗಣಿಗಳ ಚರಿತ್ರೆಯನ್ನು ಅವಲೋಕಿಸಿದಾಗ ಸುರಂಗಗಳಲ್ಲಿ ಶಿಲಾಸ್ಫೋಟಗಳು ಸಂಭವಿಸಿ ನೂರಾರು ಕಾರ್ಮಿಕರು ಪ್ರಾಣ ಕಳೆದುಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ. ಉಲ್ಕಾಪಾತಗಳು ಭೂಮಿಗೆ ಬಡಿಯುವುದರಿಂದ, ಪರಮಾಣು ಸ್ಫೋಟನೆಗಳಿಂದ, ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳು ಕಟ್ಟಿ ಅಗಾಧವಾದ ನೀರನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದರಿಂದಲೂ ಭೂಕಂಪನಗಳು ಘಟಿಸುತ್ತವೆ. ನೀರು ಆಳದ

ದುರ್ಬಲ ಶಿಲೆಗಳ ಮೇಲೆ ಒತ್ತಡ ಏರಿ ಶಿಲೆಗಳು ಸರಿಯುವುದರಿಂದ ಈಗಾಗುತ್ತದೆ. ಮಹಾರಾಷ್ಟ್ರದ ಕೋಯ್ನಿ ಅಣೆಕಟ್ಟು ಇದೆ ಕಾರಣದಿಂದ 1967ರಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡ ಭೂಕಂಪನಕ್ಕೆ ತುತ್ತಾಯಿತು.

ಜಪಾನ್ ದೇಶದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು 15ನೇ ಶತಮಾನದಿಂದಲೂ ಭೂಕಂಪನಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನಿಖರವಾದ ಮತ್ತು ಆಗಾಧವಾದ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಚೀನಾ ದೇಶವು ಅಷ್ಟೇ ಪ್ರಮಾಣಿಕವಾಗಿ ಭೂಕಂಪನಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ನೆಡೆಸುತ್ತಾ ಬಂದಿದೆ. ಭೂಕಂಪನಗಳ ಪಟ್ಟಿ ತುಂಬಾ ದೊಡ್ಡದಾಗಿರುವುದರಿಂದ 20ನೇ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸಿದ ಕೆಲವು ಭೀಕರ ಭೂಕಂಪನಗಳ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ಮಾತ್ರ ಕೆಳಗೆ ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ.

ದೇಶಗಳು	ಪ್ರದೇಶ	ಪ್ರಾಣಹಾನಿ	ವರ್ಷ
ಅಮೆರಿಕ	ಸ್ಯಾನ್ ಪ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಕೋ	700	1906
ಚಿಲಿ	ವಾಲ್ಪರೈಸೋ	1,500	1906
ಜಮೈಕ	ಕಿಂಗ್ಸಟನ್	1,400	1907
ಇಟಲಿ	ಮೆಸ್ಸಿನಾ	1,60,000	1908
ಇಟಲಿ	ಅವೆಜ್ಜನೋ	30,000	1915
ಚೀಣ	ಕಾಂಪು	2,00,000	1920
ಜಪಾನ್	ಟೋಕಿಯೋ	1,43,000	1923
ಬಲೂಚಿಸ್ತಾನ	ಕ್ವೆಟ್ಟಾ	60,000	1935
ಚೀಣ	ಕಾಂಪು	70,000	1932
ಚಿಲಿ		30,000	1939
ಅಮೆರಿಕ	ಅಲಾಸ್ಕ	5,050	1946
ಜಪಾನ್ ಪೋಕಿ		6,000	1948
ಈಕ್ವಿಡಾರ್		6,000	1949
ಅಸ್ಸಾಂ	ಇಂಡಿಯಾ	1,500	1950
ಉತ್ತರ ಅಲ್ಜೀರಿಯಾ		1,600	1954
ಅಫ್‌ಘಾನಿಸ್ತಾನ್	ಕಾಬೂಲ್	2,000	1956
ಇತ್ತರ ಇರಾನ್		2,500	1957
ಪಶ್ಚಿಮ ಇರಾನ್		1,400	1957
ದಕ್ಷಿಣ ಚಿಲಿ		5,700	1960
ಮೊರೊಕೋ	ಅಗಿಡಾರ್	1,20,000	1960

ಯುಗೋಸ್ಲಾವಿಯಾಸ್ಕೋವೆ		1,000	1963
ನಿಕರಾಗ್ವೆ	ಮಾಂಗುವಾ	ಕೆಲವು ಸಾವಿರ	1972
ಮೆಕ್ಸಿಕೊ		ಕೆಲವು ಸಾವಿರ	1985
ಅರ್ಮೇನಿಯಾ		55,000	1988
ಭಾರತ	ಬಿಹಾರ್-ದರಬಂಗಾ	ಕೆಲವು ನೂರು	1988
ಭಾರತ	ಉತ್ತರಕಾಶಿ	768	1991
ಭಾರತ	ಮರಾಠವಾಡ	10,000	1993

ಭೂಕಂಪನ ಮಾಪಕ :

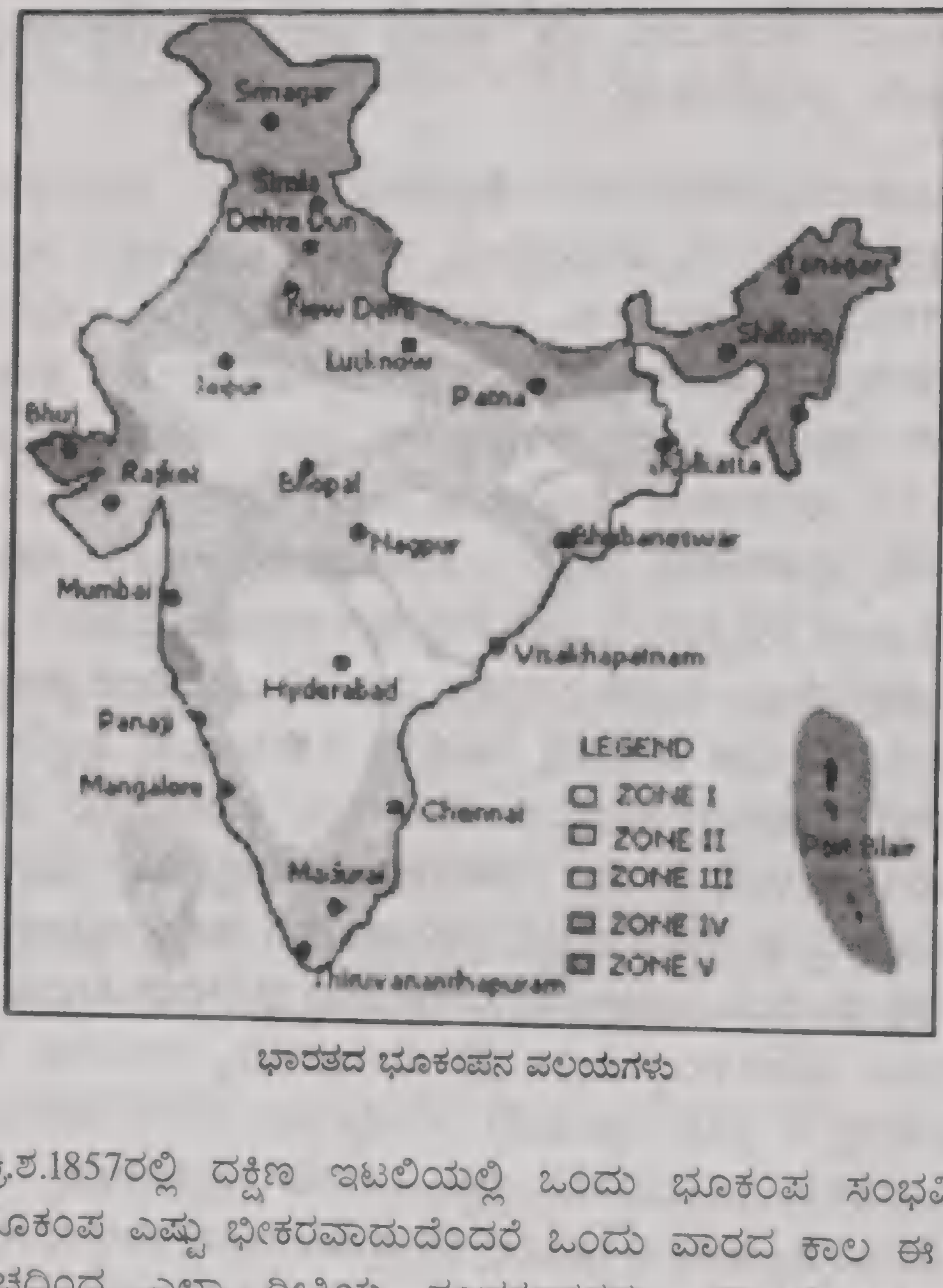
ಭೂಕಂಪನಗಳು ಸಂಭವಿಸಿದಾಗ ಭೂಮಿ ಯಾವ ರೀತಿ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಭೂಕಂಪನ ಮಾಪಕದ (Seismograph) ಸಹಾಯ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿ ಕಂಪಿಸುವುದನ್ನು ಈ ಯಂತ್ರ ದಾಖಲಿಸುತ್ತದೆ. ಕ್ರಿ.ಶ.135ರಲ್ಲಿ ಚೀನಾದ ಚಾಂಗ್‌ಹೆಂಗ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಭೂಕಂಪ ಯಾವ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸಿತು ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಅರಿಯಲು ಈ ಯಂತ್ರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದ. ಆದರೆ ಈ ಭೂಕಂಪನ ಮಾಪಕ ಇಂದಿನ ಅಧುನಿಕ ಯಂತ್ರಗಳಂತೆ ಕಾಲ, ಅವಧಿ ಮತ್ತು ತೀವ್ರತೆಯ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ದಾಖಲಿಸಲಾಗುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಕಂಪನದ ಅಲೆಗಳು ಯಾವ ದಿಕ್ಕಿನಿಂದ ಬರುತ್ತವೆ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಮಾತ್ರ ಈ ಯಂತ್ರ ಸಮರ್ಥವಾಗಿ ಗುರುತಿಸುತ್ತಿತ್ತು. ಈ ಸಾಧನವನ್ನು ಆ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಭೂಕಂಪನ ದರ್ಶಕವೆಂದು ಕರೆಯಲಾಯಿತು. ಅನಂತರದ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ರೀತಿಯ ಆಧುನಿಕ ಭೂಕಂಪನ ಮಾಪಕಗಳು ಹುಟ್ಟಿಕೊಂಡವು.

ಭೂಕಂಪನಗಳು ಸಂಭವಿಸಿದಾಗ ಭೂಮಿ ಕ್ಷಿತಿಜೀಯವಾಗಿ (Horizontal) ಮತ್ತು ಲಂಬವಾಗಿ (Vertical) ಕಂಪಿಸುತ್ತದೆ. ಸಮತಲ ದಿಕ್ಕು ಯಾವ ಕಡೆಯಾದರೂ ಆಗಬಹುದು. ಭೂಕಂಪನ ಮಾಪಕ ಎರಡು ರೀತಿಯ ಕಂಪನಗಳಾದ ಕ್ಷಿತಿಜಕಂಪನ ಮತ್ತು ಲಂಬಕಂಪನಗಳನ್ನು ದಾಖಲಿಸುತ್ತದೆ. ಭೂಕಂಪನ ಮಾಪಕಕ್ಕೆ ಸಮತಲವಾದ ಗಡುಸಾದ ಒಂದು ಕಬ್ಬಿಣ ಪೀಠವಿರುತ್ತದೆ. ಅದಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿಕೊಂಡಂತೆ ಗಡುಸಾದ ಲೋಹದ ಒಂದು ಕಂಬವಿರುತ್ತದೆ. ಕಂಬಕ್ಕೆ ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ಮೂಲಕ ಒಂದು ಲೋಲಕವನ್ನು ತೂಗಿ ಬಿಡಲಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆ ಲೋಲಕದ ತುದಿಗೆ ಬರೆಯುವ ಒಂದು ಲೇಖನದ ಮುಳ್ಳನ್ನು ಸಿಕ್ಕಿಸಿಡಲಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಮುಳ್ಳು ಸುತ್ತುತ್ತಿರುವ ಡ್ರಮ್ ಮೇಲಿರುವ

ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಕಂಪನದ ರೇಖೆಗಳನ್ನು ಗುರುತು ಮಾಡುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಅದು ಕಂಪನದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಭೂಕಂಪನ ನಿಲ್ಲುವವರೆಗೆ ಏರಿಳತದ ಗೆರೆಗಳನ್ನು ಮೂಡಿಸುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನೇ ಭೂಕಂಪನ ಲೇಖ (Seismogram) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದ ಅಂಶವೆಂದರೆ ತೂಗಾಕಿರುವ ಲೋಹದ ಗುಂಡು ಜಡವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಉಳಿದ ಭಾಗ ಭೂಕಂಪನದಿಂದ ಅಲುಗಿದರೂ ತೂಕದ ಗುಂಡು ಅಲಗುವುದಿಲ್ಲ. ಇದು ನಮ್ಮ ಹೃದಯದ ಬಡಿತವನ್ನು ದಾಖಲಿಸುವ ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋ ಕಾರ್ಡಿಯೋಗ್ರಾಮನ್ನು ಹೋಲುತ್ತದೆ. ಈ ಭೂಕಂಪನ ಲೇಖದ ಆಧಾರದಿಂದ ಭೂಕಂಪನ ತಜ್ಞರು ಭೂಕಂಪನ ಕೇಂದ್ರ ಎಷ್ಟು ದೂರ ಮತ್ತು ಎಷ್ಟು ಆಳದಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸಿತು, ಅದರ ತೀವ್ರತೆ ಎಷ್ಟು, ಎಷ್ಟು ಸಮಯ ಕಂಪಿಸಿತು ಇತ್ಯಾದಿ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ನಿಖರವಾಗಿ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ.

ಭೂಕಂಪನ ಇಂತಹ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸಿತು ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಒಂದು ಕಡೆ ದಾಖಲೆಯಾದ ಭೂಕಂಪನ ಲೇಖನದಿಂದ ಹೇಳಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಪ್ರಪಂಚದ ಹಲವು ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾಪಿಸಿರುವ ಭೂಕಂಪನ ಲೇಖನಿಗಳ ಆಧಾರವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡಾಗ ಮಾತ್ರ ಅದರ ಸ್ಥಳವನ್ನು ನಿಖರವಾಗಿ ಗುರುತಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಸಂಭವಿಸಿದರೆ ಅದು ಅಲ್ಲಿನ ಜನರ ಅನುಭವಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಎಷ್ಟು ಆಳದಲ್ಲಿ ಘಟಿಸಿತು ಎನ್ನುವುದನ್ನು ತಿಳಿಯಬೇಕಾದರೆ ಹಲವು ಕೇಂದ್ರಗಳ ದಾಖಲೆಗಳನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಎಷ್ಟೋ ಭೂಕಂಪನಗಳು ಭೂಮಿಯ ಆಳದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಸಮುದ್ರಗಳ ಕೆಳಗೆ ಸಣ್ಣ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸಿ ಮನುಷ್ಯರ ಗಮನಕ್ಕೆ ಬರದೆ ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಅಂತಹ ಭೂಕಂಪನಗಳೂ ಭೂಕಂಪನ ಲೇಖನಿಯ ಮೂಲಕ ದಾಖಲೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಭೂಕಂಪನ ಸಂಭವಿಸಿದಾಗ ಎರಡು ರೀತಿಯ ತರಂಗಗಳು ಮೂಡುತ್ತವೆ. ಒಂದು ಪ್ರೈಮರಿ ತರಂಗಗಳು, ಎರಡು ಸೆಕೆಂಡರಿ ತರಂಗಗಳು. ಇವು ಶಿಲೆಗಳ ಮೂಲಕ ಮೇಲಕ್ಕೂ ಮತ್ತು ಕೆಳಕ್ಕೂ ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಜೊತೆಗೆ ಶಿಲೆಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಇವುಗಳ ವೇಗವೂ ನಿರ್ಧಾರಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. 1965ರಲ್ಲಿ ಬೆಂಗಳೂರಿಗೆ 70 ಕಿ.ಮೀ. ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ಗೌರಿಬಿದನೂರಿನಲ್ಲಿ ಭೂಕಂಪನ ಮಾಪಕ ಕೇಂದ್ರವನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಲಾಯಿತು. ಬಾಬಾ ಅಣುಶಕ್ತಿ ಕೇಂದ್ರ ಸ್ಥಾಪಿಸಿರುವ ಈ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಭೂಕಂಪನಗಳಲ್ಲದೆ ಪ್ರಪಂಚದ ಯಾವುದೇ ಮೂಲೆಯಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣು ಬಾಂಬುಗಳು ಸಿಡಿದರೂ ಇಲ್ಲಿ ದಾಖಲಾಗಿಬಿಡುತ್ತದೆ.

ಭೂಕಂಪನ ತೀವ್ರತೆ ಮತ್ತು ಪರಿಮಾಣದ ಅಳತೆ :



ಭಾರತದ ಭೂಕಂಪನ ವಲಯಗಳು

ಕ್ರಿ.ಶ.1857ರಲ್ಲಿ ದಕ್ಷಿಣ ಇಟಲಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಭೂಕಂಪ ಸಂಭವಿಸಿತು. ಈ ಭೂಕಂಪ ಎಷ್ಟು ಭೀಕರವಾದುದೆಂದರೆ ಒಂದು ವಾರದ ಕಾಲ ಈ ಭಾಗ ಪ್ರಪಂಚದಿಂದ ಎಲ್ಲಾ ರೀತಿಯ ಸಂಪರ್ಕಗಳನ್ನು ಕಡಿದುಕೊಂಡುಬಿಟ್ಟಿತ್ತು. ಆಗ ಮ್ಯಾಲೆಟ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಭೂಕಂಪನದಿಂದ ಸಂಭವಿಸಿದ ಎಲ್ಲಾ ರೀತಿಯ ವಿವರಗಳನ್ನು, ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಧ್ವಂಸವಾದ ಕಟ್ಟಡ ಮತ್ತು ಮನೆಗಳನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿದ್ದ. ಅತಿಯಾಗಿ ಧ್ವಂಸವಾಗಿ ನೆಲಸಮಗೊಂಡ ಪ್ರದೇಶದಿಂದ ದೂರ ಸರಿದಂತೆ ಕಟ್ಟಡಗಳ ಕುಸಿತವೂ ಮತ್ತು ಬಿರುಕಿನ ಪ್ರಮಾಣವೂ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತ ಬಂದು ಕೊನೆಗೆ ಭೂಕಂಪನ ಕೇಂದ್ರದಿಂದ ಬಹಳ ದೂರದಲ್ಲಿದ್ದ ಕಟ್ಟಡಗಳು ಯಾವ ಹಾನಿಗೂ ಒಳಗಾಗದೆ ಕೇವಲ ಅಲುಗಾಡಿದ್ದನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿದ. ಭೂಕಂಪನ ಕೇಂದ್ರಕ್ಕೆ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿದ್ದ

ಪ್ರದೇಶ ಹೆಚ್ಚು ಹಾನಿಗೆ ಒಳಗಾಗಿತ್ತು. ಆ ಪ್ರದೇಶವನ್ನೆಲ್ಲ ಗುರುತಿಸಿ ಒಂದು ವಲಯದ ಕೆಳಗೆ ತಂದು ಅದಕ್ಕೆ ಸಂಖ್ಯೆ ಒಂದನ್ನು ನೀಡಿದ. ಅಂದರೆ ಭೂಕಂಪನದ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಲು ಅದು ಮಾಡಿರುವ ಹಾನಿಯ ಪ್ರಮಾಣವೇ ಆಧಾರವಾಗಿತ್ತು.

ಭೂಕಂಪನ ಸಂಭವಿಸಿದ ಕೇಂದ್ರಬಿಂದುವಿನಿಂದ ದೂರ ದೂರ ಹೋದಂತೆ 1 ರಿಂದ 1o ವಲಯಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ಅವುಗಳಿಗೆ 1 ರಿಂದ 1o ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಯಿತು. ಇವುಗಳಿಗೆ ಮೊದಲಿಗೆ ರೋಮನ್ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿತ್ತು. 1935ರಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಚಾರ್ಲ್ಸ್ ರಿಕ್ಟರ್ ಲಾಗರಿತಮ್‌ನ ಹತ್ತು ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಭೂಕಂಪನ ಪರಿಮಾಣದ (Magnitude scale) ಒಂದು ಅಳತೆಗೋಲನ್ನು ರೂಪಿಸಿದ. ಭೂಕಂಪನ ಗಾತ್ರದ ವಿಶಾಲತೆಯನ್ನು ಗಣಿತದ ಸೂತ್ರದಲ್ಲಿ ಅಂದರೆ ಲಾಗ್ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ ಹೇಳಲಾಯಿತು. ಪ್ರತಿಬಾರಿ ಒಂದು ಅಂಕ ಹೆಚ್ಚಿದರೆ ಭೂಕಂಪನ ತರಂಗದ ವಿಶಾಲತೆ ಹಿಂದಿನದರ ಹತ್ತುಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಮುಂದಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಇಟಲಿಯ ರೋಸಿ ಮತ್ತು ಸ್ವಿಟ್ಜರ್ಲೆಂಡಿನ ಫೋರೆಲ್ಸ್ 1880ರಲ್ಲಿ ಸುಧಾರಿತ ಮಾದರಿಯ ಭೂಕಂಪನದ ತೀವ್ರತಾ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಬೆಳಕಿಗೆ ತಂದರು. 1906ರಲ್ಲಿ ಸ್ಯಾನ್‌ಫ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಕೋ ಭೂಕಂಪನ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ಈ ಅಳತೆ ಪಟ್ಟಿಗೆ ಅನುಸಾರವಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಯಿತು. 1902ರಲ್ಲಿ ಇಟಲಿಯ ಮರ್ಸಿಲಸ್ ರೋಸಿ ಮತ್ತು ಫೋರೆಲ್ಸ್ ತೀವ್ರತಾಪಟ್ಟಿಗೆ ಮತ್ತೆರಡು ಅಂಕಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ 12 ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ನೀಡಿದರು. ರಿಕ್ಟರ್ ಮಾಪಕದಲ್ಲಿ 1 ರಿಂದ 10ರವರೆಗೆ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿವೆ. ಇದರ ಅಧಾರದಿಂದ ಭೂಕಂಪನಗಳು ಸಂಭವಿಸಿದ ತಕ್ಷಣ ಯಾವ ಪ್ರಮಾಣದ್ದು ಎಂದು ಹೇಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರ ಅಳತೆಯಲ್ಲಿ 6ರ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಭೂಕಂಪನ ಘಟಿಸಿದರೆ ಅದು ಭಾರಿ ವರ್ಗದ ಭೂಕಂಪನ ಎಂದೇ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

ಭೂಕಂಪನಗಳ ಶಕ್ತಿ ಬಿಡುಗಡೆ ಮತ್ತು ಪರಿಮಾಣ :

ರಿಕ್ಟರ್ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಭೂಕಂಪನ ಪರಿಮಾಣ	ಪರಿಮಾಣ ಶಕ್ತಿ ಟಿಎನ್‌ಟಿ ಸ್ಫೋಟಕ್ಕೆ (ಕಿ.ಗ್ರಾ.)	ಪರಿಣಾಮ
1	0.6	ಮರಗಿಡಗಳು ಬುಡುಮೇಲು
2	20	ಪಾಯ ಅಗೆಯುವಾಗಿನ ಸ್ಫೋಟಕ್ಕೆ ಸಮ
3	600	ಸಾಧಾರಣ ಕಲ್ಲು ಗಣಿ ಸ್ಫೋಟಕ್ಕೆ ಸಮ
4	20,000	ದೊಡ್ಡ ಕಲ್ಲು ಗಣಿ ಸ್ಫೋಟಕ್ಕೆ ಸಮ
5	600,000	ಮಧ್ಯಮ ಗಾತ್ರದ ಪರಮಾಣು ಬಾಂಬ್ ಸಿಡಿತಕ್ಕೆ ಸಮ
6	20 ಮಿಲಿಯನ್	ಸಾಧಾರಣ ಪರಮಾಣು ಬಾಂಬ್ ಸಿಡಿತಕ್ಕೆ ಸಮ
7	600 ಮಿಲಿಯನ್	ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಬಾಂಬ್ ಸ್ಫೋಟಕ್ಕೆ ಸಮ
8	20 ಬಿಲಿಯನ್	ನ್ಯೂಯಾರ್ಕ್ ನಗರವನ್ನು 1 ವರ್ಷ ಕಾಲ ಶಾಕಗೊಳಿಸುವಷ್ಟು ಶಕ್ತಿಗೆ ಸಮ
9	600 ಬಿಲಿಯನ್	30 ವರ್ಷ ನ್ಯೂಯಾರ್ಕ್ ಶಕ್ತಿಗೆ ಸಮ
10	20,000 ಬಿಲಿಯನ್	ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿರುವ ತೈಲ ಮತ್ತು ಕಲ್ಲಿದ್ದಲನ್ನು ಬಳಸಿ 5 ವರ್ಷ ಪಡೆಯಬಹುದಾದ ಶಕ್ತಿಗೆ
11	600,000	ಬಿಲಿಯನ್ ಲಕ್ಕ ಹಾಕಲಾರದಷ್ಟು... ಬಿಲಿಯನ್ ಲಕ್ಕ ಹಾಕಲಾರದಷ್ಟು...

ಸುನಾಮಿ

ಜಪಾನ್ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ತ್ಸು (tsu) ಎಂದರೆ ಬಂದರು, ನಾಮಿ ಎಂದರೆ (nami) ಅಲೆಗಳು. ಸಮುದ್ರದ ಕೆಳಗೆ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಘಟಿಸುವ ಭೂಕಂಪನಕ್ಕೆ ಸುನಾಮಿ (tsunami)) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಸಾಗರದ ಕೆಳಗೆ ಭೂಫಲಕಗಳ ಮಧ್ಯೆ ನೂರಾರು ಕಿ.ಮೀ. ಆಳದಲ್ಲಿ ಭೂಕಂಪನಗಳು ಸಂಭವಿಸಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವ ಅಪಾರ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಕಡಲಲ್ಲಿ ಅಲೆಗಳು ಉದ್ಭವವಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಅಲೆಗಳು ಚಕ್ರದಂತೆ ಸುತ್ತಲು ಸಾಗುತ್ತಾಹೋಗುತ್ತವೆ. ನಿಧಾನವಾಗಿ ವೇಗವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಅಲೆಗಳು ಕೆಲವೇ ಅಡಿಗಳಿಂದ 150 ಅಡಿಗಳ ಎತ್ತರದವರೆಗೂ ಏರಿ ಗಂಟೆಗೆ 100-1000 ಕಿ.ಮೀ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಧಾವಿಸಿ ಕಡಲ ದಂಡೆಗಳಿಗೆ ಅಪ್ಪಳಿಸುತ್ತವೆ. ಅಲೆಯ ಉದ್ದ 100 ಕಿ.ಮೀ. ಅಗಲವಿದ್ದರೆ ಅದರ ದಪ್ಪ ಅಥವಾ ಆಳ 50 ಕಿ.ಮೀ. ಇರುತ್ತದೆ ಕಡಲ ದಂಡೆಗಳ ಹತ್ತಿರಕ್ಕೆ ಸಮೀಪಿಸುವಾಗ ನೆಲಕ್ಕೆ ತಗಲುವ ಅಲೆಗಳು ಮುಗ್ಗರಿಸಿ ಒಮ್ಮಲೆ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಹಾರುತ್ತವೆ. ಅದೇ ಸಮುದ್ರದ ಮಧ್ಯ ಅಲೆಗಳು ಎತ್ತರವಿಲ್ಲದ ಕಾರಣ ಹಡುಗುಗಳಿಗೆ ಯಾವುದೇ ಹಾನಿಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ದೈತ್ಯಾಕಾರದ ಅಲೆಗಳು ಕಡಲ ದಂಡೆಗಳಲ್ಲಿ ದೊರಕುವ ಮನೆ, ಮಠ, ಪ್ರಾಣಿ, ಮನುಷ್ಯರೆನ್ನದೆ ಎಲ್ಲಾ ರೀತಿಯ ಆಸ್ತಿಯನ್ನು ಧ್ವಂಸಮಾಡಿ ಬಾಚಿಕೊಂಡು ಕಡಲಿಗೆ ಹಿಂದಿರುಗುತ್ತವೆ. ಕಡಲ ದಂಡೆಯಿಂದ ದೂರಕ್ಕೆ ಅಥವಾ ಎತ್ತರ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಮನೆಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟಿಕೊಂಡು ವಾಸಿಸುವುದರಿಂದ ಸುನಾಮಿ ಅನಾಹುತಗಳನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟ ಬಹುದು. ಕಡಲ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿರುವ ದ್ವೀಪಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಅನಾಹುತಗಳಿಗೆ ಒಳಗಾಗುತ್ತವೆ.



ಸುನಾಮಿ : ಕಡಲ ನಗರದ ಮೇಲೆ ಎರಗಿರುವ ರಾಕ್ಷಸ ಅಲೆಗಳು

ನಮ್ಮ ಧರೆಯ ಮೇಲ್ಮೈ ಲಕ್ಷಣಗಳೆಂದರೆ ಅತಿವಿಸ್ತಾರ ಅಪಾರ ಜಲರಾಶಿ, ತುಂಬಿ ತುಳುಕುವ ಸಮುದ್ರಗಳು, ನಿರಂತರ ಭೋರ್ಗರೆವ ಅಲೆಗಳು, ವಿಶಾಲ ಮರಳು ದಂಡೆಗಳ ಪ್ರಶಾಂತ ತೀರಗಳು, ಸೊಬಗಿನ ದ್ವೀಪಗಳು, ವರ್ಣ ವೈಭವದ ಹವಳ ದಿಬ್ಬಗಳು, ಇವೆಲ್ಲ ಸಮುದ್ರಗಳ ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಅಂಗಗಳು. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಕಡಲ ದಂಡೆಗಳು ಹಳ್ಳಿ, ಪಟ್ಟಣಗಳಿಂದ ಮಹಾನಗರಗಳಿಂದ ಜನಭರಿತವಾಗಿವೆ. ಸಾಗರ ತೀರಗಳು ಪ್ರವಾಸಿಗರ ಸ್ವರ್ಗ ತಾಣಗಳಾಗಿ; ವಾಣಿಜ್ಯ ಕೇಂದ್ರಗಳಾಗಿ ಮಹಾನಗರಗಳಿಗೆ ಹತ್ತಿರದ ನೆಲೆಗಳಾಗಿವೆ. ನದಿ ದಂಡೆಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ ಹೆಚ್ಚು ಜನ ವಾಸಿಸುವುದು ಕಡಲ ದಂಡೆಗಳಲ್ಲೆ. ಹಲವು ವಿಧಗಳಲ್ಲಿ ಮಾನವರಿಗೆ ವರಪ್ರಸಾದವಾಗಿರುವ ಪ್ರಶಾಂತ ಸಾಗರಗಳು ಕೆಲವು ಭಾರಿ ರೌದ್ರವತಾರ ತಾಳಿ, ಮುನಿದು ಮಹಾಮಾರಿಯಂತಾಗುತ್ತವೆ. ಭಾರಿ ಪ್ರಳಯಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಿ ಲಕ್ಷಾಂತರ ಜನರನ್ನು ನುಂಗಿಹಾಕುತ್ತವೆ. ಸಾಗರ ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯದಲ್ಲಿ ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗುವ ಪ್ರಳಯಕಾರಿ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳು ಪ್ರಮುಖವಾಗಿ ಎರಡು, ಒಂದು ಚಂಡಮಾರುತ, ಎರಡು ಸುನಾಮಿ. ಚಂಡಮಾರುತಗಳು ಕಡಲ ಮೇಲೆ ಕಡಲಿಂದಲೇ ಪೋಷಿತವಾಗಿ ರೂಪಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಸುನಾಮಿಗಳು ಕಡಲ ಕೆಳಗೆ ನೆಲದಲ್ಲಿ ಜನ್ಮ ತಳೆಯುತ್ತವೆ. ಚಂಡಮಾರುತ ಮತ್ತು ಸುನಾಮಿ ಎರಡೂ ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಕರಾವಳಿಗಳ ಮೇಲೆ ಎರಗುತ್ತವೆ. ಅಲೆಗಳ ತೆಕ್ಕೆಗೆ ಸಿಕ್ಕಿದವರನ್ನು ಮತ್ತು ಆಸ್ತಿಯನ್ನು ಹಾಳುಗೆಡವುವತ್ತ ಭೀಕರವಾಗಿ ಸಾಗುತ್ತವೆ.

ಕ್ರಿ.ಶ.2004ನೇ ವರ್ಷದ ಡಿಸೆಂಬರ್ 26ರ ಬೆಳಗ್ಗೆ 6 ಗಂಟೆಗೆ ಸುಮಾತ್ರಾ ದ್ವೀಪದ ಉತ್ತರ ಪಶ್ಚಿಮಕ್ಕೆ ಹಿಂದೂ ಮಹಾಸಾಗರದಲ್ಲಿ ರಿಕ್ಟರ್ ಮಾಪನದಲ್ಲಿ 9 ರಷ್ಟು ಭಯಂಕರ ಭೂಕಂಪನವಾಯಿತು. ಭೂಕಂಪನದಿಂದ ಉದ್ಭವಿಸಿದ ಸಮುದ್ರದ ಅಲೆಗಳು 2 ಗಂಟೆಗಳ ಕಾಲ ಜೆಟ್ ವಿಮಾನದ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಗಂಟೆಗೆ 500–700 ಕಿ.ಮೀ. ವೇಗದಲ್ಲಿ ಧಾವಿಸಿ ಬಂದು ಭಾರತದ ಪೂರ್ವ ದಡಗಳಿಗೆ ಅಷ್ಟೇ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಅಪ್ಪಳಿಸಿದವು. ಯಾರಿಗೂ ಗೊತ್ತಿಲ್ಲದೆ ಸಮುದ್ರದಿಂದ ಎದ್ದು ಬಂದಿದ್ದ ಈ ಭಯಾನಕ ದೈತ್ಯ ಅಲೆಗಳು ಸಮುದ್ರದ ದಡಗಳಲ್ಲಿ ಆಡಲು ಬಂದಿದ್ದ ಮಕ್ಕಳು, ಮೀನು ಹಿಡಿಯಲು ಹೋಗಿದ್ದ ಮೀನುಗಾರರನ್ನು ಕೊಚ್ಚಿಕೊಂಡು ಹೋದವು. ದಡದ ಹತ್ತಿರದಲ್ಲಿ ಹರಡಿಕೊಂಡಿದ್ದ ಮನೆ ಮಠಗಳು, ನಿಲ್ಲಿಸಿದ್ದ ದೋಣಿಗಳು ಎಲ್ಲವೂ ಕೆಲವೇ ನಿಮಿಷಗಳಲ್ಲಿ ದೈತ್ಯ ಅಲೆಗಳಿಗೆ ಸಿಕ್ಕಿ ನುಚ್ಚುನೂರಾಗಿಹೋದವು. ಅಪಾರ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕೊಚ್ಚಿಕೊಂಡು ಹೋದವು. ಕೋಟ್ಯಾಂತರ ರೂಪಾಯಿಗಳ ಆಸ್ತಿ ಹಾನಿಗೊಳಗಾಯಿತು. ಎಲ್ಲವೂ ಕಣ್ಣುಮುಚ್ಚಿ ತೆಗೆಯುವಷ್ಟರಲ್ಲಿ ಮುಗಿದುಹೋಗಿತ್ತು.



ಸುನಾಮಿ : ನಗರದ ಒಳಗೆ ನುಗ್ಗಿ ದಾಂದಲೆ ನಡೆಸುತ್ತಿರುವ ರಾಕ್ಷಸ ಅಲೆಗಳು

ಅಪಾರ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಮನುಷ್ಯರು ಸಮುದ್ರ ಪಾಲಾದರು. ಸತ್ತವರಿಗಿಂತ ಎಷ್ಟೋ ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಜನರು ಅಂಗವಿಕಲರಾದರು. ಭೂಕಂಪ, ಚಂಡಮಾರುತ, ನೆರೆಯಂತಹ ನೈಸರ್ಗಿಕ ವಿಪ್ಪತ್ತುಗಳು ಮಾಮೂಲಿಯಾಗಿದ್ದ ನಮ್ಮ ದೇಶಕ್ಕೆ ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ದೊಡ್ಡ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕಡಲ ಪಕ್ಕ ವಾಸಿಸುವ ಜನರನ್ನು ಸುನಾಮಿ ದಂಗುಬಡಿಸಿಬಿಟ್ಟಿತ್ತು. ಸಾರ್ವಜನಿಕರು, ಅಷ್ಟೇಕೆ ಸರಕಾರವು ಇದರ ಬಗ್ಗೆ ಯೋಚಿಸಿಯೇ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಪೆಸಿಫಿಕ್ ಸಾಗರದಲ್ಲಿ ಸುನಾಮಿ ಮಾಮೂಲಿ ಅತಿಥಿಯಾಗಿದ್ದು, ಭಾರತಕ್ಕೆ ಅಪರೂಪ. ಜಪಾನ್ ದೇಶಕ್ಕೂ ಸುನಾಮಿಗೂ ಎಲ್ಲಿಲ್ಲದ ನಂಟು. ಈ ಸುನಾಮಿ ಎನ್ನುವ ಪದ ಜಪಾನ್ ಭಾಷೆಯ ಪದ. ಸುಮಾತ್ರಾ ದ್ವೀಪದ ಹತ್ತಿರ 26ರಂದು ಸಂಭವಿಸಿದ ಸುನಾಮಿ ಮಾತ್ರ ತೀರಾ ಭಯಂಕರವಾದುದು. ಈ ಸುನಾಮಿ 2000 ಕಿ.ಮೀ. ದೂರದ ಭಾರತದ ಕಡಲು ದಂಡಗಳನ್ನು ಸರ್ವನಾಶ ಮಾಡಿಬಿಟ್ಟಿತ್ತು. ಅಂಡಮಾನ್ ನಿಕೋಬಾರ್ ದ್ವೀಪಗಳು, ಥಾಯ್‌ಲ್ಯಾಂಡ್, ಶ್ರೀಲಂಕಾ ಕೊನೆಗೆ ದಕ್ಷಿಣ ಪೂರ್ವ ಕಡಲ ದಂಡೆಯೂ ಈ ಸುನಾಮಿ ಅಲೆಗಳಿಂದ ತಪ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಲಿಲ್ಲ.

ಈ ಸುನಾಮಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಣ ಕಳೆದುಕೊಂಡವರ ಸಂಖ್ಯೆ 2,00,000 ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು. ಭಾರತದಲ್ಲಿಯೇ 14 ಸಾವಿರಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಜನರು ಪ್ರಾಣ ಕಳೆದುಕೊಂಡಿದ್ದರು. ದುಃಖದ ವಿಶಯವೆಂದರೆ ಬೆಳಗಿನ ಜಾವ 6:28 ಗಂಟೆಗೆ ಸಂಭವಿಸಿದ ಈ ಭೂಕಂಪನ ಪ್ರಪಂಚದ ಎಲ್ಲಾ ಭೂಕಂಪನ ಮಾಪಕಗಳ ಕೇಂದ್ರಗಳಲ್ಲೂ ದಾಖಲಾಗಿತ್ತು. ಬೆಂಗಳೂರಿಗೆ 70 ಕಿ.ಮೀ. ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ಗೌರಿಬಿದನೂರಿನ ಏಕೈಕ ಭೂಕಂಪನ ಮಾಪನದಲ್ಲೂ ದಾಖಲಾಗಿತ್ತು. ಆದರೆ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಇದರ ಬಗ್ಗೆ ಗೊತ್ತಾಗಿದ್ದು ಮಾತ್ರ ಬೆಳಗ್ಗೆ 8 ಗಂಟೆಗೆ ಸುನಾಮಿ ಅಲೆಗಳು ತಮಿಳುನಾಡಿನ ಬಂದರು ನಗರಗಳನ್ನು ಅಪ್ಪಳಿಸಿ, ರೇಡಿಯೊ ಮತ್ತು ದೂರದರ್ಶಗಳಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದ ಮೇಲೆ. ನಮ್ಮ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಮತ್ತು ಆಧುನಿಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಸುನಾಮಿ ಬರುತ್ತಿರುವುದರ ಬಗ್ಗೆ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ನೀಡುವುದರಲ್ಲಿ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಸೋತಿತ್ತು. ಅಂದರೆ ನಮ್ಮ ಆಧುನಿಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಜನಸಾಮಾನ್ಯರ ಮಧ್ಯೆ ಇನ್ನೂ ದೊಡ್ಡದಾದ ಕಂದರವಿದೆ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಸಾಬೀತುಪಡಿಸಿತ್ತು. ನಮ್ಮ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಬ್ಯೂರಾಕ್ರಸಿ ರಾಜಕೀಯ ಆಡಳಿತ ಬ್ಯೂರಾಕ್ರಸಿಗಿಂತ ಕೆಟ್ಟ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿದೆ ಎನ್ನುವುದು ಇದರಿಂದ ಬಯಲಾಗಿತ್ತು.

ಅಮೆರಿಕಾದ ಭೂಸರ್ವೇಕ್ಷಣ ಸಮೀಕ್ಷೆ ವಿಭಾಗ ಸುನಾಮಿ ಸಂಭವಿಸಿದ 2 ಗಂಟೆಗಳ ಒಳಗೆ ವೆಬ್‌ಸೈಟ್ ಮೇಲೆ ಸುಮಾತ್ರಾ ಭೂಕಂಪದ ಎಲ್ಲಾ

ವಿಷಯಗಳನ್ನು ರವಾನಿಸಿ ಆಗಿತ್ತು. ಭೂಕಂಪನವಾದ ನಿಖರ ಸ್ಥಳ, ಸಮಯ, ಭೂಕಂಪನದ ಪರಿಮಾಣ, ಭೂಕಂಪನ ಕೇಂದ್ರದ ಆಳ, ಜೊತೆಗೆ ಆ ಭೂಕಂಪನ ಕ್ರಿ.ಶ. 1990ರ ನಂತರ 5ನೇ ದೊಡ್ಡ ಭೂಕಂಪನವೆಂದೂ ಹೇಳಿತ್ತು. ಕ್ರಿ.ಶ. 1964ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಿನ್ಸ್ ವಿಲಿಯಮ್ ಸ್ಟೌಂಡ್ ಅಲಸ್ಕಾದಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸಿದ ಅತಿ ಭಯಂಕರ ಭೂಕಂಪನದ ನಂತರ ಈ ಭೂಕಂಪ ಸಂಭವಿಸಿತ್ತು. ಜೊತೆಗೆ ಕಳೆದ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಪಂಚದಾದ್ಯಂತ ಸಂಭವಿಸಿದ ಭೂಕಂಪನಗಳ ವಿವರಗಳನ್ನು ನೀಡಿತ್ತು.

ಸುನಾಮಿ ಉದ್ಭವ ಹೇಗೆ ?

ಸುನಾಮಿ ಎಂಬ ರಕ್ಕಸ ಅಲೆಗಳ ಉದ್ಭವಕ್ಕೆ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣ ಕಡಲ ತಳದ ನೆಲದಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸುವ ಭೂಕಂಪನಗಳು. ಸಾಗರ ಮಟ್ಟದಿಂದ ಸಾವಿರಾರು ಮೀ.ಗಳ ನೆಲದ ಆಳದಲ್ಲಿ ಭೂಕಂಪನವಾಗಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವ ಅಪಾರ ಶಕ್ತಿ ಸಾಗರದ ನೀರಿಗೆ ವರ್ಗಾವಣೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ತತ್ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಕಡಲಾಳದಲ್ಲಿ ವಿಪರೀತ ಶಕ್ತಿಯ ಭಾರಿ ಅಲೆಗಳು ರೂಪಗೊಂಡು ಏಕಕೇಂದ್ರೀಯ ವೃತ್ತಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ದಿಕ್ಕುಗಳಲ್ಲೂ ಅಲೆಗಳು ಒಮ್ಮೆಲೆ ಪಯಣ ಆರಂಭಿಸುತ್ತವೆ. ತಮ್ಮ ಹಾದಿಗೆ ಅಡ್ಡ ಬರುವ ಭೂಖಂಡಗಳು, ದ್ವೀಪಗಳು ಮತ್ತು ಕರಾವಳಿಗಳ ಮೇಲೆ ಭುಗಿಲೆದ್ದು ಒಳನುಗ್ಗುತ್ತವೆ. ತೀರದಲ್ಲಿ ನಿಂತಿರುವ ದೋಣಿಗಳನ್ನು ಎತ್ತಿ ಒಗೆದು, ಹಡುಗುಗಳನ್ನು ಭಗ್ನಗೊಳಿಸಿ, ಕಡಲ ಸನಿಹದ ಹಳ್ಳಿ, ಪಟ್ಟಣಗಳ ಮನೆಗಳನ್ನು ಕೊಚ್ಚಿಹಾಕಿ, ಬೃಹತ್ ಕಟ್ಟಡಗಳನ್ನು ಕೆಡವಿ ಎಲ್ಲವನ್ನೂ ಜಲಸಮಾಧಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ನುಗ್ಗಿ ಬರುವ ಅಲೆಗಳು ದಡಗಳಿಗೆ ಅಪ್ಪಳಿಸಿ ಹಿಂದಿರುಗುವಾಗ ಮನುಷ್ಯರನ್ನು, ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು, ಭಗ್ನಾವಶೇಷಗಳನ್ನು ಅಲೆಗಳ ಹೊಡೆತಕ್ಕೆ ಸಿಕ್ಕದ ಎಲ್ಲವನ್ನು ಕಡಲಿಗೆ ಎಳೆದೊಯ್ದು ಮುಳಿಗಿಸಿಬಿಡುತ್ತವೆ.

ಸುನಾಮಿಗಳ ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ವ್ಯಾಪ್ತಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಹುಟ್ಟುಹಾಕಿದ ಭೂಕಂಪದ ತೀವ್ರತೆಯ ಮೇಲೆ ಆಧಾರಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಇದರ ಆಧಾರದಿಂದಲೆ ನೀರಿನ ಉಬ್ಬುಗಳ ನಡುವಣದ ಅಂತರವೂ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ. ಇವು ಕೆಲವು ಮೀ.ಗಳ ಅಂತರದಿಂದ 500 ಕಿ.ಮೀ.ವರೆಗೂ ಇರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಅವುಗಳ ಕಂಪನದ ವಿಸ್ತಾರ, ಅಂದರೆ ಉಬ್ಬಿನ ಎತ್ತರ ಕೆಲವೇ ಅಡಿಗಳು ಮೀರುವುದಿಲ್ಲ. ಹೀಗೆ ದೀರ್ಘ ತರಂಗಾಂತರಗಳು ಬಹು ಹ್ರಸ್ವ ಕಂಪನದ ವಿಸ್ತಾರವನ್ನು ಪಡೆದು ಆಳ ಕಡಲಿನಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿ ಕುಂದದೆ ಬಹಳ ವೇಗವಾಗಿ

ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. ಉದಾ: 5000 ಮೀ. ಆಳ ಇರುವ ಸಾಗರ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಸುನಾಮಿಗಳ ವೇಗ ತಾಸಿಗೆ 890 ಕಿ.ಮೀ.ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು. ಕಡಲಿನ ಆಳ ಹೆಚ್ಚಿದಷ್ಟೂ ಅಲೆಗಳ ವೇಗವೂ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಸಮುದ್ರದ ಆಳ ಕಡಿಮೆಯಾದಷ್ಟು ವೇಗವೂ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಸುನಾಮಿ ಅಲೆಗಳು ಆಳವಾದ ನೀರಿನ ಪ್ರದೇಶದಿಂದ ಹೊರಟು ಹೀಗೆ ಮಿಂಚಿನ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಸಾಗುವ ಕಡಲ ತೀರದ ಕಡಿಮೆ ಆಳದ ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನು ಸಮೀಪಿಸಿದೊಡನೆ ಅಲೆಗಳ ಸ್ವರೂಪದಲ್ಲಿ ಭಾರಿ ಮಾರ್ಪಾಡುಗಳು ರೂಪಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಕಡಿಮೆ ಆಳದ ಸಾಗರ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಕಡಲಂಚಿನಿಂದ ಕೆಲವು ನೂರು ಮೀ.ಗಳು ದೂರದಲ್ಲಿ ಸುನಾಮಿಗಳು ಕಡಲ ತಳದ ನೆಲದೊಡನೆ ಘರ್ಷಿಸುತ್ತವೆ. ಆಗ ಅವುಗಳ ವೇಗ ತಗ್ಗುತ್ತದೆ.

ನೂರಾರು ಕಿ.ಮೀ. ದೂರದಿಂದ ತರಂಗಾಂತರ ಪಡೆದು ತಾಸಿಗೆ ಹಲವು ನೂರು ಕಿ.ಮೀ. ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತ ಬರುವ ಸುನಾಮಿ ಅಲೆಗಳ ವೇಗ, ಮುಂಚೂಣಿಯಲ್ಲಿರುವ ಅಲೆಗಳನ್ನು ಬಲವಾಗಿ ಒತ್ತರಿಸುತ್ತವೆ. ಪರಿಣಾಮ ಎಲ್ಲ ಅಲೆಗಳ ತರಂಗಾಂತರ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ಕಂಪನದ ವಿಸ್ತಾರ ಏಕಾಏಕಿ ಅಧಿಕವಾಗಿ ಅಲೆಗಳು ಬೆಟ್ಟಗಳಂತೆ ಎತ್ತರವಾಗುತ್ತವೆ. ಕಡಲಂಚಿನಲ್ಲಿ ಹೀಗೆ ಜಿಗಿದೇಳುವ ಸುನಾಮಿಗಳ ಎತ್ತರ ಕೆಲವೇ ಅಡಿಗಳಿಂದ 100 ಅಡಿಗಳವರೆಗೂ ತಲುಪಬಹುದು. ನೀರಿನ ಪರ್ವತಗಳಂತೆ ಎರಗುವ ಸುನಾಮಿ ಅಲೆಗಳ ಗೋಡೆಯ ಪ್ರತಿ ಮೀ. ಉದ್ದದಿಂದ 50,000 ಟನ್ನು ನೀರು ನುಗ್ಗಿ ಬರುತ್ತದೆ. ಇಷ್ಟೊಂದು ನೀರು, ಅಷ್ಟೊಂದು ಎತ್ತರ, ಕೂಡಿ ಮಹಾಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ಸುನಾಮಿ ಪ್ರಳಯದ ರೂಪವನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಪರಿಣಾಮ ಜನಭರಿತ ಬೀಚುಗಳು, ಹಟ್ಟಿ, ಪಟ್ಟಣಗಳು ಮತ್ತು ಕಡಲಂಚಿನ ಮಹಾನಗರಗಳ ಮೇಲೆ ಅವು ಹರಿಹಾಯ್ದು ಎಲ್ಲವನ್ನು ಸರ್ವನಾಶ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಸಮುದ್ರ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಲಾವಾಸ್ಫೋಟ (ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿ), ಕಡಲ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿರುವ ಗಿರಿಶಿಖರಗಳಿಂದ ಜಾರುವ ಅಗಾಧ ಶಿಲಾಕುಸಿತ ಮತ್ತು ಉಲ್ಕಾಶಿಲೆಗಳು ಸಮುದ್ರದ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವುದರಿಂದಲೂ ಸುನಾಮಿಗಳು ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗುತ್ತವೆ.

ಇಂಡಿಯಾ ಮತ್ತು ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯಾ ಫಲಕ (ಒಂದು ಬೃಹತ್) ಮತ್ತು ಯುರೇಷಿಯಾ (ಚೀನಾ/ಬರ್ಮಾ) ಫಲಕಗಳ ನಡುವಿನ ಘರ್ಷಣೆಯೇ ಸುಮಾತ್ರ ದ್ವೀಪಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸಿದ ಸುನಾಮಿಗೆ ಕಾರಣ. ಈ ಎರಡೂ

ಫಲಕಗಳ ನಡುವಿನ ಘರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಇಂಡಿಯಾ ಮತ್ತು ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯಾ ಭೂಫಲಕ ಯುರೇಷಿಯಾ ಫಲಕದ ಕೆಳಗೆ ನುಸುಳಿತ್ತಿದ್ದು ಅದು ಆಳದ ಮ್ಯಾಂಟಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಘರ್ಷಣೆಗೆ ಇಳಿದಿದೆ. ಈ ಎರಡೂ ಫಲಕಗಳ ನಡುವಿನ ಭೂಮಿಯ ಒಳಗಿನ ಘರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಸುಮಾತ್ರಾ ದ್ವೀಪಗಳ ಪಶ್ಚಿಮದಲ್ಲಿ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಕಮರಿ ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗಿರುವುದನ್ನು ಭೂವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಗುರುತಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇಂಡಿಯಾ ಫಲಕ ಉತ್ತರ ಪೂರ್ವ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ವರ್ಷಕ್ಕೆ 6 ಸೆ.ಮೀ. ವೇಗದಲ್ಲಿ ಯುರೇಷಿಯಾ ಫಲಕದ ಕೆಳಗೆ ನುಸುಳುತ್ತಿದೆ. ಹೀಗೆ ನುಸುಳುತ್ತಿರುವುದರಿಂದ ಸುಂಡಾ ಕಮರಿಯಲ್ಲಿ ಇಂಡಿಯಾ ಫಲಕದ ಮುಂಚೂಣಿ ಒತ್ತಡಕ್ಕೆ ಸಿಲುಕಿಕೊಂಡಿದೆ. ಹೀಗೆ ಒತ್ತಡಕ್ಕೆ ಈಡಾದಾಗ ಫಲಕ ನೂರಾರು ಕಿ.ಮೀ. ಉದ್ದಕ್ಕೆ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಒಮ್ಮೆಲೆ ಮುರಿದುಕೊಳ್ಳುವ ಹಂತಕ್ಕೆ ತಲುಪುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿ ಸಂಭವಿಸಿದ್ದೆ 26ರ ಸುಮುತ್ರಾ ಭೂಕಂಪನ. ಇದೇ ಭೂಕಂಪ ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಘಟಿಸಿದ್ದರೆ ನೆಲ ನಡುಗಿ ಮನೆಗಳು ಉರುಳಿ ಭೂಕಂಪವಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಆದರೆ ಸಮುದ್ರದ ಕೆಳಗೆ ನೆಲದಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸಿದ್ದರಿಂದ ದೈತ್ಯ ಅಲೆಗಳು ಎದ್ದು ಅದು ಸುನಾಮಿಯಾಯಿತು.



ಸುನಾಮಿ : ನಗರದ ಒಳಗೆ ನುಗ್ಗಿ ದಾಂದಲೆ ನಡೆಸುತ್ತಿರುವ ರಾಕ್ಷಸ ಅಲೆಗಳು

ಈ ಭೂಕಂಪನದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 1200 ಕಿ.ಮೀ. ಉದ್ದದ ಇಂಡಿಯ ಫಲಕ ಆಳಕ್ಕೆ ಕುಸಿದಿರುವುದಾಗಿ ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಬಿರುಕಿನ ಅಗಲ 100

ಕಿ.ಮೀ. ಈ ಘಟನೆಯಿಂದ ಸಮುದ್ರದ ಕೆಳಗಿದ್ದ ನೆಲ ಹಲವಾರು ಮೀ. ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಒಗೆಯಿತು. ಇದೆಲ್ಲದರ ಫಲಿತಾಂಶದಿಂದ ದೈತ್ಯ ಸುನಾಮಿ ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗಿತ್ತು. ಬರ್ಮಾ ಭೂಭಾಗ ಕೇವಲ 30 ಅಡಿ ಜಿಮ್ಮಿದ್ದರಿಂದ ಇಷ್ಟು ಅನಾಹುತವಾಯಿತು. ಈ ಭೂಕಂಪನದ (ಸುನಾಮಿ) ಏಟಿಗೆ ಇಡೀ ಭೂಮಿಯೇ ಕೆಲವು ಕ್ಷಣಗಳು ತೂರಾಡಿ, ಭೂಗೋಳದ ನಕಾಶೆಯೇ ಬದಲಾಯಿತು. ಇದರಿಂದ ಭೂಮಿಯ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಗಮನೀಯ ಬದಲಾವಣೆ ಆಗಿದೆ. ಭೂಕಂಪನ ಕೇಂದ್ರಕ್ಕೆ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿರುವ ಸುಮಾತ್ರದ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ದ್ವೀಪಗಳು ನೈರುತ್ಯ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 60–100 ಅಡಿ ಸರಿದಿವೆ ಎನ್ನಲಾಗಿದೆ. ಇಡೀ ದ್ವೀಪಗಳು ಇಷ್ಟು ದೂರಕ್ಕೆ ಚಲಿಸಿರುವುದು ಭೂಕಂಪ ಹಾಗೂ ಸುನಾಮಿಯ ದೈತ್ಯ ಶಕ್ತಿಗೆ ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿದೆ.

ಭೂಕಂಪ ಹಾಗೂ ಸುನಾಮಿ ಎಷ್ಟು ಶಕ್ತಿಶಾಲಿಯಾಗಿತ್ತು ಎಂದರೆ ಇಡೀ ಭೂಮಿ ಕೆಲವು ಕ್ಷಣಗಳು ಅದುರಿಹೋಗಿತ್ತು. ಒಂದು ಬಂಡೆಕಲ್ಲನ್ನು ಕದಿಲಿಸುವುದೇ ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಯಾಸದ ಕೆಲಸವಾದರೆ, ಹಿಡೀ ಭೂಮಿ ತಾನು ತಿರುಗುವ ಅಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಸೆಕೆಂಡುಗಳು ತೂರಾಡಿತು ಎಂದರೆ ಎಂಥಾ ಭಾರಿ ಭೂಕಂಪವಿರಬೇಕು? ಭೂಮಿ ಹೀಗೆ ಆದುರಿದ್ದರಿಂದ ಅದು ತಿರುಗುವ ವೇಗ ಕಾಯಂ ಆಗಿ ಸುಮಾರು 3 ಮೈಕ್ರೋ ಸೆಕೆಂಡುಗಳು ನಿಧಾನವಾಗಿಬಿಟ್ಟಿದೆ ಎಂದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿದ್ದರೆ. ನಮ್ಮ ದೇಶದ ಅಂಡಮಾನ್ ನಿಕೋಬಾರ್ ದ್ವೀಪಗಳು ಕೂಡ 15 ಅಡಿ ದೂರ ಸರಿದಿದ್ದು ಇದೇ ಸಮೂಹದ ಕೆಲವು ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ದ್ವೀಪಗಳು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನಾಶವಾಗಿರುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದೆ. ಇವೆಲ್ಲ ಪರಿಣಾಮಗಳ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಉಪಗ್ರಹಗಳನ್ನು ವಿಶ್ವದ ಸರ್ವೇಕ್ಷಣಾಲಯಗಳಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲು ನಿರ್ಧರಿಸಿವೆ. ಭಾರತ ಸಾಗರಕನ್ಯೆ ಯನ್ನು (ಹಡುಗು) ಸಮೀಕ್ಷೆಗಾಗಿ ತಕ್ಷಣವೆ ಕಳುಹಿಸಿತ್ತು.

ಈ ಸುನಾಮಿಯ ಫಲಿತಾಂಶದಿಂದ ಅಲೆಗಳು ಒಂದರ ಹಿಂದೆ ಒಂದರಂತೆ ರಾಕ್ಷಸಾಕಾರವಾಗಿ ಬಂದು ದಡಕ್ಕೆ ಅಪ್ಪಳಿಸಿದವು. ಕೆಲವು ಅಲೆಗಳು ವಿಧಾನಸೌಧದಷ್ಟು ಎತ್ತರ ಹಾಗೂ 500 ಮೀ. ಉದ್ದವಾಗಿದ್ದವು. ಸಮುದ್ರ ಆಳವಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಈ ಅಲೆಗಳು ಸಣ್ಣದಾಗಿರುತ್ತವೆ. ನೆಲ ಹತ್ತಿರವಾದಂತೆ ನೆಲದ ಜೊತೆಗೆ ಘರ್ಷಣೆಗೊಂಡು ಈ ಅಲೆಗಳು ಎತ್ತರ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಅಲೆಗಳ ವೇಗ ಜೆಟ್ ವಿಮಾನಕ್ಕೆ ಸಮ. ಈ ಅಲೆಗಳು ಗಂಟೆಗೆ 500–700 ಕಿ.ಮೀ. ವೇಗದಲ್ಲಿ ಕ್ರಮಿಸಿದ್ದವು. ಆದ್ದರಂದಲೇ ಭೂಕಂಪನವಾದ ಸ್ಥಳದಿಂದ ಭಾರತ 2000 ಕಿ.ಮೀ. ದೂರದಲ್ಲಿದ್ದರೂ ಕೇವಲ 2 ಗಂಟೆಯಲ್ಲಿ ಅಲೆಗಳು ಭಾರತಕ್ಕೆ

ಬಂದು ಅಪ್ಪಳಿಸಿದ್ದವು. ನಾಣ್ಯವನ್ನು ಟಾಸ್ ಮಾಡುವಾಗ ಹೆಬ್ಬೆರಳು ಚಿಮ್ಮಿದಂತೆ ಭೂಭಾಗ ಒಮ್ಮಲೆ ಮೇಲ್ಮುಖವಾಗಿ 30–6 ಅಡಿ ಚಲಿಸಿತ್ತು. ಮೊದಲಿಗೆ ಸಮುದ್ರದ ನೀರು ಮೇಲೆ ಚಿಮ್ಮಿತು. ಅನಂತರ ಶಾಂತ ಸಮುದ್ರದ ಮೇಲೆ ಅಲೆ ಅಲೆಯಾಗಿ ದೈತ್ಯ ಅಲೆಗಳು ಎದ್ದು ಹೊರಟಿದ್ದವು.

ಇಂಡೋನೇಷ್ಯಾದಲ್ಲಿ ರಿಕ್ಟರ್ ಮಾಪನದಲ್ಲಿ 9 ರಷ್ಟು ತೀವ್ರ ಭೂಕಂಪ ಆಗಿದ್ದರೂ ಭಾರತದ ನೆಲಕ್ಕೆ ಆ ಕಂಪನ ವ್ಯಾಪಿಸುವ ಹೊತ್ತಿಗೆ ಅದರ ತೀವ್ರತೆ ಅರ್ಧಕ್ಕರ್ಧ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ 4.3ಕ್ಕೆ ಇಳಿದಿತ್ತು. ಆದ್ದರಿಂದ ಭಾರತಕ್ಕೆ ಭೂಕಂಪನದಿಂದ ಅಂತಹ ಹಾನಿಯೇನೂ ಆಗಲಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ರಾಕ್ಷಸ ಅಲೆಗಳ ರಭಸಕ್ಕೆ ಅಪಾರ ನಷ್ಟವಾಗಿತ್ತು. ಈ ಕಂಪನ ಹಾಗೂ ಅಲೆಗಳ ಪ್ರಭಾವ 3000 ಕಿ.ಮೀ. ದೂರದ ಆಫ್ರಿಕಾದಲ್ಲೂ ಕಾಣಿಸಿತ್ತು. ಇಂಡೋನೇಷ್ಯಾದ ಸುಮಾತ್ರ ದ್ವೀಪದ ಪಶ್ಚಿಮ ಕಡಲಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸಿದ ಭಾರೀ ಭೂಕಂಪದ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಉಕ್ಕಿದ ದೈತ್ಯ ಕಡಲ ಅಲೆಗಳು ಹಿಂದೂ ಮಹಾಸಾಗರ ಮತ್ತು ಬಂಗಾಲ ಕೊಲ್ಲಿಯ ತೀರದ ದೇಶಗಳಿಗೆ ಅಪ್ಪಳಿಸಿ ಸಾವಿರಾರು ಜನರನ್ನು ಬಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿತ್ತು. ಈ ಮಹಾದುರಂತಕ್ಕೆ ಬಲಿಯಾದವರ ಸಂಖ್ಯೆ 2 ಲಕ್ಷವನ್ನೂ ಮೀರಿದೆ. ಸತ್ತವರ, ಸಂತ್ರಸ್ತರ ಸ್ಪಷ್ಟ ಚಿತ್ರಣ ಕೊನೆಗೂ ನಿಖರವಾಗಿ ದಾಖಲಾಗಿಲ್ಲ ಎಂದೇ ಹೇಳಬಹುದು.

ಸಾಗರ ಗರ್ಭದ ಸುಮಾತ್ರ ದ್ವೀಪದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಈ ಭೂಕಂಪನದ ಅಟ್ಟಹಾಸ ಇಡೀ ವಿಶ್ವವನ್ನೇ ತಲ್ಲಣಗೊಳಿಸಿತ್ತು. ಇಂಡೋನೇಷ್ಯಾ, ಮಲೇಷ್ಯಾ, ಅಂಡಮಾನ್ ನಿಕೋಬಾರ್ ದ್ವೀಪಗಳು, ಥಾಯ್‌ಲ್ಯಾಂಡ್, ಶ್ರೀಲಂಕಾ, ಬಂಗ್ಲಾ, ಮಾಲ್ಡೀವ್ಸ್, ಸೋಮಾಲಿಯಾ, ತಾಂಜೇನಿಯಾ ಸೇರಿದಂತೆ ಅನೇಕ ದೇಶಗಳು ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ನಷ್ಟವನ್ನು ಅನುಭವಿಸಿದ್ದವು. ನಮ್ಮ ದೇಶದ ಪೂರ್ವ ಕರಾವಳಿ ಪ್ರದೇಶಗಳಂತೂ ಸೂತಕದ ಅಂಗಳಗಳಾಗಿದ್ದವು. 20ನೇ ಶತಮಾನದ ಬಳಿಕ ಜಗತ್ತು ಕಂಡ ಅತ್ಯಂತ ವಿನಾಶಕಾರಿ ಭೂಕಂಪನದ ಫಲಿತಾಂಶ ಇದು. ರಿಕ್ಟರ್ ಮಾಪಕದಲ್ಲಿ 9 ರಷ್ಟಿದ್ದು, ಈ ಭೂಕಂಪ 1900ನೇ ವರ್ಷದ ಬಳಿಕ ಜಗತ್ತು ಕಂಡ 5ನೇ ಅತಿ ದೊಡ್ಡ ಭೂಕಂಪ ಮತ್ತು 1964ರ ನಂತರ ಸಂಭವಿಸಿದ ಪ್ರಬಲ ಭೂಕಂಪ.

ಎಲ್ಲವನ್ನು ಧ್ವಂಸವಾಗಿಸಿದ ಆ ಅಲೆಗಳು ಪೂರ್ವ ಕರಾವಳಿಯನ್ನು ಅಲ್ಲೋಲ ಕಲ್ಲೋಲ ಮಾಡಿದ್ದವು. ಸಮುದ್ರವೇ ಮೈಮೇಲೆ ಬಿದ್ದು ಜೀವ ನುಂಗಿದಂತೆ ನಿದ್ರೆಯಲ್ಲೇ ಸಾವಿರಾರು ಮಂದಿ ಚಿರನಿದ್ರೆಗೆ ಹೋದರು. ಸಾಗರ

ತೀರಗಳಲ್ಲಿ ಕಣ್ಣೀರ ಕೋಡಿಯೇ ಹರಿದಿತ್ತು. ಈ ವಿನಾಶಕ್ಕೆ ಅನೇಕ ಸ್ಮಾರಕಗಳು, ಸುಂದರ ಕಡಲದಂಡೆಗಳು, ಸಾವಿರಾರು ಸಂಖ್ಯೆಯ ದೋಣಿಗಳು, ಅಂಗಡಿ ಮುಂಗಟ್ಟುಗಳು, ವಾಹನಗಳು, ಬಂದರು ಪಟ್ಟಣಗಳು ಮೂಕಸಾಕ್ಷಿಯಾಗಿ ನಿಂತಿದ್ದವು. ಹಲವು ದಶಕಗಳಿಂದ ಕರಾವಳಿಯತ್ತ ಬರುತ್ತಿದ್ದ ಲಕ್ಷಾಂತರ ಪ್ರವಾಸಿಗಳಿಗಾಗಿ ರೂಪಿಸಿದ್ದ ಮೂಲಭೂತ ಸೌಲಭ್ಯಗಳೆಲ್ಲ ಅರ್ಧಗಂಟೆಯಲ್ಲಿ ನಾಶವಾಗಿ ಕಡಲು ಸೇರಿದ್ದವು. ಮಕ್ಕಳು, ಮಹಿಳೆಯರು ನಿರಾಶ್ರಿತರಾಗಿ, ಲಕ್ಷಾಂತರ ಮಂದಿ ಬೀದಿ ಪಾಲಾದರು, ಕುಡಿಯುವ ನೀರಿಗೂ ಆಹಾಕಾರ, ಮೀನುಗಾರರ ಬದುಕು ಮೂರಾಬಟ್ಟೆಯಾಗಿ ಹೋಗಿತ್ತು. ಕಡಲ ತೀರದ ಸಾವಿರಾರು ಹಳ್ಳಿ ಪಟ್ಟಣಗಳು ಪಾಳು ಬಿದ್ದುಹೋದವು. ದಡದಲ್ಲಿ ನಿಲ್ಲಿಸಿದ್ದ ದೋಣಿಗಳೆಲ್ಲ ಕಡಲ ಅಬ್ಬರದ ಅಲೆಗಳಿಗೆ ಹಾರಿ ಪುಡಿ ಪುಡಿಯಾಗಿ ಹೋಗಿದ್ದವು. ರಸ್ತೆ, ರೈಲು ರಸ್ತೆ ಮತ್ತು ನೂರಾರು ಸೇತುವೆಗಳು ಮಕ್ಕಳ ಅಟಿಕೆಗಳಂತೆ ಮುರಿದುಬಿದ್ದಿದ್ದವು.

◆

ಚಂಡಮಾರುತ

ಗ್ರೀಕ್ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಸೈಕ್ಲೋನ್ (cyclone) ಎಂದರೆ ಹಾವಿನ ಸಿಂಬಿ. ಸಮಭಾಜಕ ವೃತ್ತದ ಅಕ್ಕಪಕ್ಕ 0–40 ಡಿಗ್ರಿ ಅಕ್ಷಾಂಶಗಳ ನಡುವೆ ಉಷ್ಣವಲಯ ಸಮುದ್ರಗಳ ಮೇಲೆ ಸೂರ್ಯನ ಕಿರಣಗಳು ಬಿದ್ದು ನೀರು ಬಿಸಿಯಾದಂತೆ ತೇವಾಂಶವಿರುವ ಗಾಳಿ ಬಿಸಿಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ನೀರಿನ ಉಷ್ಣತೆ ಹೆಚ್ಚಿ ವಾಯುಬಾರ ಕುಸಿತದಿಂದ ಚಂಡಮಾರುತ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ವಾಯುಬಾರ ಕುಸಿತದಿಂದ ಗಾಳಿ ಸುತ್ತಲ ಒಳನುಗ್ಗಿ ಬಿರುಗಾಳಿಯ ಕೇಂದ್ರ ಸೇರುತ್ತದೆ. ಕೆಳಗೆ ನುಗ್ಗಿದ ಗಾಳಿ ಮೇಲೆ ಚಿಮಣಿಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಹೊರ ಹೊಮ್ಮುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಆ ಚಿಮಣಿ 12–14 ಕಿ.ಮೀ ಎತ್ತರವಿದ್ದು ನೂರಾರು ಕಿ.ಮೀ. ವ್ಯಾಸ ಹರಡಿರುತ್ತದೆ. ಬಿರುಗಾಳಿ ಮಳೆ ಜೊತೆಗೂಡಿದ ಚಂಡಮಾರುತ 20–200 ಕಿ.ಮೀ. ವೇಗದಲ್ಲಿ ಕಡಲ ಮೇಲೆ ಚಲಿಸುತ್ತ ನೆಲದ ಕಡೆಗೆ ದಾವಿಸುತ್ತದೆ. ಮೊದಲಿಗೆ ಕಡಲ ದಂಡೆಗಳಿಗೆ ಅಪ್ಪಳಿಸಿ ಅನಂತರ ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಸಾಗಿ ಎಲ್ಲವನ್ನೂ ಕೊಚ್ಚಿಕೊಂಡು ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಅಪಾರ ಆಸ್ತಿ ಹಾನಿಯಾಗಿ, ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಮತ್ತು ಮನುಷ್ಯರೂ ಪ್ರಾಣ ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ಪ್ರಪಂಚದಾದ್ಯಂತ ವರ್ಷಕ್ಕೆ ಸರಾಸರಿ 800 ಚಂಡಮಾರುತಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡರೂ ಕೆಲವು ಮಾತ್ರ ವಿಷಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ವರ್ಷಕ್ಕೆ ಎರಡಾದರೂ ನಮ್ಮ ದೇಶದ ಪೂರ್ವ ಕಡಲ ಪ್ರದೇಶದ ಮೇಲೆ ಎರಗಿ ಹೆಚ್ಚೆಚ್ಚು ಅನಾಹುತಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುತ್ತವೆ.

ಹೆನ್ರಿ ಪೆಡ್ಡಿಂಗ್‌ಟನ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಬಂಗಾಳಕೊಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಅರಬ್ಬಿ ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಚಂಡಮಾರುತಗಳನ್ನು ಮೊದಲಿಗೆ ಸಮುದ್ರದ ಹಾವಿನ ಸಿಂಬಿ ಎಂದು ಕರೆದ. ಗಂಟೆಗೆ 80 ಕಿ.ಮೀ.ಗಳಿಗಿಂತ ವೇಗವಾಗಿ

ಬಿರುಗಾಳಿ ಬೀಸಿದರೆ ಅದನ್ನು ಚಂಡಮಾರುತ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಗಂಟೆಗೆ 120 ಕಿ.ಮೀ.ಗಳಿಗಿಂತ ವೇಗವಾಗಿ ಬೀಸಿದಾಗ ಭೀಕರ ಚಂಡಮಾರುತವಾಗುತ್ತದೆ. ಉಷ್ಣವಲಯ ಪ್ರದೇಶಗಳಾದ ಕೆರಿಬಿಯನ್, ಅಟ್ಲಾಂಟಿಕ್ ಮತ್ತು ಉತ್ತರ ಅಮೆರಿಕಾದಲ್ಲಿ ಹರಿಕೇನ್ (Hurricane), ಹಿಂದೂ ಮಹಾಸಾಗರದಲ್ಲಿ ಸೈಕ್ಲೋನ್ (Cyclone), ಪೆಸಿಫಿಕ್ ಸಾಗರದಲ್ಲಿ ಟೈಪೂನ್ (Typoon), ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯಾದಲ್ಲಿ ವಿಲ್ಲಿ–ವಿಲ್ಲೀಸ್ (Willy-Willies) ಮತ್ತು ಫಿಲಿಫೈನ್ಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಬಗುವಾ (Bogoua) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಉಷ್ಣವಲಯ ಸಮುದ್ರಗಳ ಮೇಲೆ ವರ್ಷಕ್ಕೆ ಸರಾಸರಿ 80–100 ಚಂಡಮಾರುತಗಳು, ಅಕ್ಷಾಂಶ 5–30 ಡಿಗ್ರಿಗಳ ಮಧ್ಯ ಸಮಭಾಜಕ ವೃತ್ತದ ಎರಡೂ ಕಡೆಯಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡು, ಅದರಲ್ಲೂ ಉತ್ತರ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಪಶ್ಚಿಮ ಪೆಸಿಫಿಕ್ ಸಾಗರದಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಭೀಕರವಾದ ಚಂಡಮಾರುತಗಳು ಉದ್ಭವಿಸುತ್ತವೆ. ಉಷ್ಣವಲಯದ ಸಮುದ್ರಗಳ ಮೇಲೆ ಸೂರ್ಯನ ಕಿರಣಗಳು ಬಿದ್ದು ನೀರು ಬಿಸಿಯಾದಂತೆ ತೇವಾಂಶವಿರುವ ಗಾಳಿ ಬಿಸಿಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಬಿಸಿಯಾದ ಗಾಳಿ ಸಮುದ್ರದ ಮೇಲೆ ಹಬ್ಬಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾ ಹೋಗಿ ಗಾಳಿ ತಂಪಾಗಿ ಹನಿಗೊಂಡು ಮಳೆ ಹನಿಯಲು ಪ್ರಾರಂಭಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಅದು ಮತ್ತಷ್ಟು ತೀವ್ರವಾಗಿ ಬೀಸುತ್ತಾ ಮಳೆ ಗಾಳಿಯ ಜೊತೆಗೆ ಹನಿಯುತ್ತಾ ಚಂಡಮಾರುತವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಗಾಳಿ ಸುರುಳಿಯಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಏಳುತ್ತಾ ಹೋದಂತೆ ತೇವಾಂಶವಿರುವ ಬಿರುಗಾಳಿ ಮತ್ತಷ್ಟು ವೇಗವಾಗಿ ಎಲ್ಲಾ ಕಡೆಯಿಂದಲೂ ಬಿರುಗಾಳಿಯ ಕಡೆಗೆ ನುಗ್ಗುತ್ತದೆ. ಬಿರುಗಾಳಿಯ ನಡುವೆ ಒಂದು ನಿಶ್ಚಲ ವಲಯ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ನಿಶ್ಚಲ ವಲಯದ ಸುತ್ತಲು ಬಿರುಗಾಳಿ ಇನ್ನಷ್ಟು ತೀವ್ರವಾಗುತ್ತದೆ. ಬಿರುಗಾಳಿಯ ಜೊತೆಗೆ ಮಳೆಯೂ ಕೂಡಿ ಚಂಡಮಾರುತ 100–200 ಕಿ.ಮೀ. ವ್ಯಾಸ ಹರಡಿ ಸಮುದ್ರದ ಮೇಲೆ 9–11 ಕಿ.ಮೀ. ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಬೆಳೆದು ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಭೀಕರವಾದ ಚಂಡಮಾರುತ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ 200–500 ಕಿ.ಮೀ. ವ್ಯಾಸ ಹರಡುತ್ತದೆ. ಗಾಳಿಯ ಜೊತೆಗೆ ಭೀಕರ ಮಳೆಯೂ ಜತೆಗೂಡುತ್ತದೆ. ಬಿರುಗಾಳಿಯ ಜೊತೆಗೆ ದೈತ್ಯ ಅಲೆಗಳು 16–32 ಕಿ.ಮೀ. ವೇಗದಲ್ಲಿ ಸಮುದ್ರ ತಟಕ್ಕೆ ಅಪ್ಪಳಿಸುತ್ತವೆ.

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬಿರುಗಾಳಿ ಪ್ರಾರಂಭವಾದ ಸ್ಥಳದಿಂದ ಗಾಳಿ ಬೀಸುತ್ತಾ ಹೋಗಿ ನೂರಾರು ಕಿ.ಮೀ. ದೂರದಲ್ಲಿ ಚಂಡಮಾರುತವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆ ಯಾಗುತ್ತದೆ. ಸಮುದ್ರದ ಮೇಲೆ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡ ಬಿರುಗಾಳಿಯ ವಲಯಗಳೆಲ್ಲ ಚಂಡಮಾರುತಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಅದರ ಬಗ್ಗೆ ತೀವ್ರವಾದ

ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ನಡೆದಿದ್ದರೂ ಖಚಿತವಾದ ಮಾಹಿತಿಗಳು ದೊರಕಿಲ್ಲ. ಬಿರುಗಾಳಿ ಸಮುದ್ರದ ಮಧ್ಯ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡು ಸರಿಯಾದ ಪಥದಲ್ಲಿ ಸಾಗುತ್ತಿದ್ದಂತೆ ಬಿರುಗಾಳಿಯ ವೇಗ ಮತ್ತಷ್ಟು ವಿಸ್ತೀರ್ಣವನ್ನು ಪಡೆದು ಕೊಳ್ಳಬೇಕು ಮತ್ತು ಅದು ತನ್ನ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳಲು ದೂರ ಮತ್ತು ಸಮಯವೂ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಸಮುದ್ರದ ಅಂಚಿನಲ್ಲಿ ಬಿರುಗಾಳಿ ಪ್ರಾರಂಭ ವಾದರೆ ಅದು ತಕ್ಷಣವೆ ಸಮುದ್ರ ತಟವನ್ನು ಮುಟ್ಟುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅದರಿಂದ ಯಾವುದೇ ಹಾನಿಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಚಂಡಮಾರುತ ಉದ್ಭವ ಮತ್ತು ರಚನೆ :

ಸಮುದ್ರದ ಮೇಲೆ ವಾಯುಭಾರ ಕುಸಿದಾಗ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದೇ ಚಂಡಮಾರುತ. ವಾಯುಭಾರ ಕುಸಿತದ ಸುತ್ತಲೂ ದಕ್ಷಿಣಾರ್ಧಗೋಳದಲ್ಲಿ ಗಾಳಿ ಪ್ರದಕ್ಷಿಣಾಕಾರವಾಗಿ ಸುತ್ತತೊಡಗಿದರೆ, ಉತ್ತರಾರ್ಧಗೋಳದಲ್ಲಿ ಅಪ್ರದಕ್ಷಿಣಾಕಾರವಾಗಿ ಸುತ್ತುತ್ತದೆ. ವಾಯುಭಾರ ಕುಸಿತ ಭೀಕರ ಚಂಡಮಾರುತವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಿದೆ ಎಂದರೆ ಬಿರುಗಾಳಿಯ ವೇಗ ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 33 ಮೀ. ವೇಗವಾಗಿ ಬೀಸುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಚಂಡಮಾರುತದ ಮಧ್ಯವಲಯ ನಿಶ್ಚಲವಾಗಿದ್ದು, ಆ ವಲಯದಲ್ಲಿ ವಾಯುಭಾರ ತೀವ್ರ ಕುಸಿತಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅದು ಸಾವಿರ ಮಿಲಿ ಬಾರ್ಸ್‌ಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಬಿರುಗಾಳಿಯ ಕಣ್ಣು 20–40 ಕಿ.ಮೀ. ವ್ಯಾಸವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ನಿಶ್ಚಲ ವಾತಾವರಣವಿದ್ದು, ಗಾಳಿ ತೆಳುವಾಗಿ ಬೀಸುತ್ತಿದ್ದು ಭಾಗಶಃ ಮೋಡಗಳು ಆವರಿಸಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ.



ಸಮುದ್ರದ ಮೇಲೆ ಆಗ ತಾನೆ ಕಣ್ಣು ಬಿಡುತ್ತಿರುವ ಚಂಡಮಾರುತ

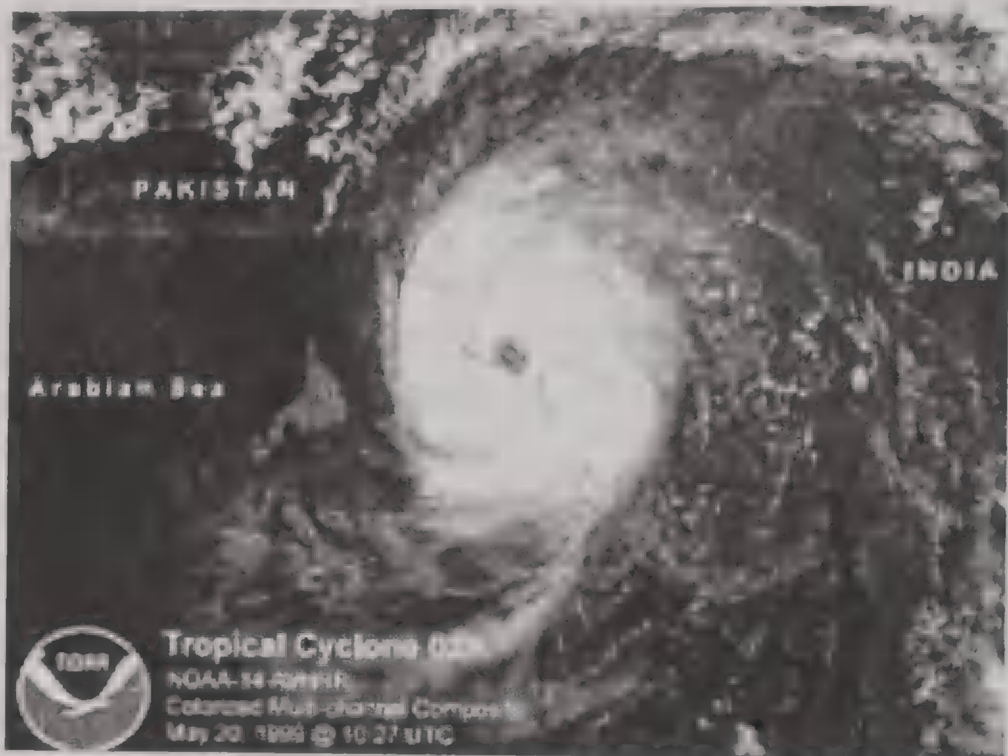
ನಿಶ್ಚಲ ವಲಯ ಅಥವಾ ಕಣ್ಣಿನ ಸುತ್ತಲಿರುವ ಹೊರವಲಯ ಬಿರುಗಾಳಿಯಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದು, ಧಾರಾಕಾರವಾದ ಮಳೆಯೂ ಜೊತೆಗೂಡಿರುತ್ತದೆ. ಇದರ ವ್ಯಾಸ 150–300 ಕಿ.ಮೀ. ವ್ಯಾಪಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಬಿರುಗಾಳಿ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ 600 ಕಿ.ಮೀ. ದೂರದವರೆಗೂ ಹಬ್ಬಿದ್ದು, ಸಮುದ್ರ ಮಟ್ಟದಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆ 10–12 ಕಿ.ಮೀ. ಎತ್ತರದವರೆಗೂ ವ್ಯಾಪಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಜೊತೆಗೆ ಬಿರುಗಾಳಿ ಬೀಸಿ ಬರುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಅದರ ಹಿಂದೆ ನಿಶ್ಚಲ ವಲಯ ಹಾದು ಹೋಗಿ ಅನಂತರ ಮತ್ತೆ ಇನ್ನೊಂದು ಕಡೆಯಿಂದ ಭೀಕರ ಚಂಡಮಾರುತ ಬೀಸುತ್ತದೆ. ಮನೆಗಳು ಕುಸಿಯುವುದು, ಮರಗಳು ಬೇರುಗಳ ಸಮೇತ ಬುಡ ಮೇಲಾಗುವುದು, ಭೀಕರ ಮಳೆಯಿಂದ ವಿಶಾಲ ಪ್ರದೇಶ ಜಲಾವೃತವಾಗುವುದು, ನೆರೆ ಉಕ್ಕುವುದು, ಚಂಡಮಾರುತ ತೀವ್ರತೆಯ ಮೇಲೆ ಆಧಾರಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ.

ಉಷ್ಣವಲಯದ ಹೆಚ್ಚು ಚಂಡಮಾರುತಗಳು ಅಕ್ಷಾಂಶ 5–30 ರ ನಡುವೆ ಸಮಭಾಜಕ ವೃತ್ತದ ಎರಡೂ ಕಡೆ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಈ ಅಕ್ಷಾಂಶಗಳ ನಡುವೆ ವರ್ಷಕ್ಕೆ ಕನಿಷ್ಠ 80 ಚಂಡಮಾರುತಗಳು ಉದ್ಭವಿಸುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ 2ನೇ 3ರಷ್ಟು ಚಂಡಮಾರುತಗಳು ಉತ್ತರ ಗೋಳಾರ್ಧದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ಕೆಲವು ಮಾತ್ರ ಭೀಕರ ಚಂಡಮಾರುತಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಪಶ್ಚಿಮ ಪೆಸಿಫಿಕ್ ಸಾಗರದಲ್ಲಿ ಅರ್ಧದಷ್ಟು ಚಂಡಮಾರುತಗಳು ಹುಟ್ಟಿಕೊಂಡರೆ ಮಿಕ್ಕವು ಪೂರ್ವ, ಪಶ್ಚಿಮ, ಮಧ್ಯ ಅಮೆರಿಕಾ ಮತ್ತು ಹಿಂದೂ ಮಹಾಸಾಗರದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಕಡಿಮೆ ಉಷ್ಣ ಹೊಂದಿರುವ ಸಮುದ್ರ ವಲಯದ ಮೂಲಕ ಚಂಡಮಾರುತ ದಾರಿ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಚಂಡಮಾರುತಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಶಕ್ತಿ ಯಾವ ವಲಯದಲ್ಲಿ ದೊರಕುತ್ತದೊ ಆ ಪಥದಲ್ಲಿ ಸಾಗುತ್ತದೆ. ಗಾಳಿಯ ಒತ್ತಡ ಕೂಡ ಆ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಒಂದು ಪೂರ್ಣವಾದ ಚಂಡಮಾರುತ ಸಮುದ್ರದ ಮೇಲೆ ಸರಾಸರಿ 9 ದಿನಗಳವರೆಗೂ ಜೀವಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಅದು 10,000 ಕಿ.ಮೀ. ದೂರದವರೆಗೂ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಚಂಡಮಾರುತ ಕಡಲು ದಾಟಿ ನೆಲವನ್ನು ತಲುಪುತ್ತಿದ್ದಂತೆ ತನ್ನ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ನೆಲದ ಮೇಲಿನ ಒತ್ತಡ ಮತ್ತು ಚಂಡಮಾರುತಕ್ಕೆ ದೊರಕಬೇಕಾದ ಮಳೆ ಮತ್ತು ಗಾಳಿಯ ಒತ್ತಡ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದೇ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ. ಬಿರುಗಾಳಿ ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಸಾಗುತ್ತಿದ್ದಂತೆ ತಿಕ್ಕಾಟ ಶುರುವಾಗಿ ಅಡೆತಡೆಗಳು ಎದುರಾಗುತ್ತವೆ. ಇದರ ನಡುವೆ ಚಂಡಮಾರುತದ ನಡುವಿನ ನಿಶ್ಚಲ ವಲಯದ ಒಳಕ್ಕೆ ಬಿರುಗಾಳಿ ತೂರಕೊಂಡು ತನ್ನ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಚಂಡಮಾರುತ ಸಮುದ್ರದ ಅಸ್ಥಿರ ಗುಣದಿಂದ ಉದ್ಭವವಾಗುತ್ತದೆ. ಸಮುದ್ರದ ಕೆಲವು ಭಾಗಗಳ ಮೇಲೆ ಹವಾಗುಣದ ವ್ಯತ್ಯಾಸದಿಂದ ರಾಶಿ ರಾಶಿ ಮೋಡಗಳು ಏಳುತ್ತವೆ. ಸೂರ್ಯನ ಕಿರಣಗಳಿಂದ ಬಿಸಿಗೊಂಡ ಸಮುದ್ರದ ಮೇಲೆ ತೇವಾಂಶದಿಂದ ಕೂಡಿದ ಗಾಳಿ ಮೂಡಿ ಘನೀಕೃತಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಘನೀಕೃತಗೊಳ್ಳುವಾಗ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿರುವ ಉಷ್ಣತೆ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗಿ ಸುತ್ತಲು ವಾತಾವರಣ ಬಿಸಿಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಆ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಸಾಂದ್ರತೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ಗಾಳಿ ಹಗುರವಾಗುತ್ತದೆ. ಪರಿಣಾಮ ಸಮುದ್ರದ ಮೇಲೆ ವಾಯುಭಾರ ಕುಸಿತಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ವಾಯುಭಾರ ಕುಸಿತಗೊಂಡ ತಕ್ಷಣವೆ ಸುತ್ತಲಿನ ಗಾಳಿ ವಾಯುಭಾರ ಕುಸಿತಗೊಂಡ ಕಡೆಗೆ ಧಾವಿಸುತ್ತದೆ. ಗಾಳಿಯ ಜೊತೆಗೆ ಮೋಡಗಳು ನುಗ್ಗುತ್ತವೆ. ಹೆಚ್ಚು ಮೋಡಗಳು ನುಗ್ಗಿ ಘನೀಕೃತಗೊಂಡು ಉಷ್ಣತೆ ಬಿಡುಗಡೆಗೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದಂತೆ ವಾಯುಭಾರ ಇನ್ನಷ್ಟು ತೀವ್ರವಾಗಿ ಕುಸಿಯುತ್ತದೆ. ಇದೇ ರೀತಿಯ ವಾತಾವರಣ ಒಂದೆರಡು ದಿನಗಳು ಮುಂದುವರಿದಿದ್ದೆ ಚಂಡಮಾರುತ ಗಟ್ಟಿಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಬಿರುಗಾಳಿ, ಚಂಡಮಾರುತ ಘಟ್ಟ ತಲುಪಿದಾಗ ಮಧ್ಯವಲಯ ತಿಳಿಮೋಡಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ನಿಶ್ಚಲ ವಲಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಗಾಳಿ ಗಂಟೆಗೆ 20 ಕಿ.ಮೀ.ಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಬೀಸುತ್ತಿದ್ದು 20–30 ಕಿ.ಮೀ. ವ್ಯಾಸ ಹಬ್ಬಿರುತ್ತದೆ. ಮಧ್ಯ ವಲಯದಲ್ಲಿ ವಾಯುಭಾರ ಕುಸಿತವಿರುವುದರಿಂದ ತಿಳಿಯಾದ ಮೋಡಗಳು ಮಾತ್ರ ಇರುತ್ತವೆ. ಗಾಳಿಯ ಒತ್ತಡ ಕಡಿಮೆಯಿದ್ದು, ಸುತ್ತಲು ವಲಯ ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣತೆಯಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ. ನಿಶ್ಚಲ ವಲಯದ ಸುತ್ತಲು ಭೀಕರ ಚಂಡಮಾರುತದ ಮಧ್ಯವಲಯ 40–50 ಕಿ.ಮೀ. ವ್ಯಾಸ ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಬಿರುಗಾಳಿ ಮೋಡಗಳ ಸಹಿತ ಸುರಳಿಯಾಕಾರದಲ್ಲಿ ವೇಗವಾಗಿ ಸುತ್ತುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಮಧ್ಯವಲಯದ ಸುತ್ತಲು 15–20 ಕಿ.ಮೀ. ವಲಯ ತೀವ್ರವಾಗಿ ಪ್ರಚಲನೆಯಾಗುತ್ತಿದ್ದು ಜೊತೆಗೆ ಭೀಕರ ಕಾರ್ಮೋಡಗಳಿಂದ 25–50 ಕಿ.ಮೀ. ವ್ಯಾಸದಲ್ಲಿ ಮಳೆ ಬೀಳುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಈ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಗಾಳಿ ಭೀಕರವಾಗಿ ಬೀಸುತ್ತಿದ್ದು ಚಂಡಮಾರುತದಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಹಾನಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ವಲಯದಿಂದಲೇ ಚಂಡಮಾರುತದ ಪೂರ್ಣ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ರಡಾರ್ ಮತ್ತು ಉಪಗ್ರಹಗಳು ಸೆರೆ ಹಿಡಿಯುವ ಚಿತ್ರಗಳಿಂದ ತಿಳಿಯಬಹುದಾಗಿದೆ.



ಮಳೆಮೋಡ ಬಿರುಗಾಳಿಯೊಂದಿಗೆ ಸಮುದ್ರ ಆಕಾಶವನ್ನು ಒಂದು ಮಾಡಿ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಎರಗಲು ಬರುತ್ತಿರುವ ಚಂಡಮಾರುತ

ಸುರುಳಿಯಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವ ಚಂಡಮಾರುತ ಸಮುದ್ರ ದಾಟಿ ನೆಲವನ್ನು ಅಪ್ಪಳಿಸಿದಾಗ ಬಿರುಗಾಳಿ ಒಂದು ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸಮುದ್ರದಿಂದ ನೆಲ ಅಪ್ಪಳಿಸಿದರೆ ಇನ್ನೊಂದು ಭಾಗದಲ್ಲಿ ನೆಲದಿಂದ ಸಮುದ್ರದ ಕಡೆಗೆ ಅಪ್ಪಳಿಸುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಎದುರುಬದುರು ಭೀಕರ ಗಾಳಿಯ ಘರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಸಮುದ್ರ ದಡದಲ್ಲಿ ಎತ್ತರದ ಅಲೆಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಚಂಡಮಾರುತದ ಮಧ್ಯವಲಯದಿಂದ 150–200 ಕಿ.ಮೀ. ವಲಯ ಭೀಭತ್ಸ ರೌದ್ರನಾಟ್ಯವಾಡುತ್ತ ಪ್ರಳಯವನ್ನೇ ಸೃಷ್ಟಿಸಿ ಹೇರಳ ಪ್ರಾಣ ಮತ್ತು ಆಸ್ತಿಯ ಹಾನಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಹಿಂದೂ ಮಹಾಸಾಗರದಲ್ಲಿ ಇಂದಿನವರೆಗೂ ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ವಾಯುಭಾರ ಕುಸಿತವಾಗಿರುವ ಉದಾ: ಎಂದರೆ 911 ಮಿಲಿಬಾರ್ಸ್ ಕುಸಿತ. ಅದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ವಾಯುಭಾರ ಕುಸಿತವಾಗಿರುವ ಉದಾ: 870 ಮಿಲಿಬಾರ್ಸ್. 1 ಮಿಲಿಬಾರ್ಸ್ ಎಂದರೆ ಗಾಳಿಯ 1/1000 ಒತ್ತಡ ಪ್ರಮಾಣ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಚಂಡಮಾರುತವು ತನ್ನದೇ ಆದ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಗುಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ.

ಗಾಳಿ–ಮಳೆ ಮತ್ತು ಸಮುದ್ರ ಅಲೆಗಳು :

ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಇದುವರೆಗೂ ಅತಿ ವೇಗವಾಗಿ ಬೀಸಿ

ದಾಖಲಾಗಿರುವ ಗಾಳಿಯ ವೇಗ ಗಂಟೆಗೆ 317 ಕಿ.ಮೀ. ಬಂಗಾಲಕೊಲ್ಲಿಯ ಉತ್ತರ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಉದ್ಭವಿಸುವ 10 ರಲ್ಲಿ 9 ಚಂಡಮಾರುತದ ಬಿರುಗಾಳಿ ಗಂಟೆಗೆ 185 ಕಿ.ಮೀ.ಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಬೀಸಿದರೆ, 1 ಚಂಡಮಾರುತ ಮಾತ್ರ 185 ಕಿ.ಮೀ.ಗಿಂತ ವೇಗವಾಗಿ ಬೀಸುತ್ತದೆ. ತೀವ್ರವಾಗಿ ಬೀಸುವ ಬಿರುಗಾಳಿಯನ್ನು ದಾಖಲು ಮಾಡುವುದು ಕಷ್ಟದ ಕೆಲಸ. ಬಿರುಗಾಳಿಯ ವೇಗದಿಂದ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಅಳೆಯುವ ಸಲಕರಣೆಗಳೆ ಮುರಿದು ಬೀಳುತ್ತವೆ. ಹಾಗಾಗಿ ಬಿರುಗಾಳಿಯನ್ನು ಉಪಗ್ರಹಗಳು ತೆಗೆಯುವ ಚಿತ್ರಗಳಿಂದಲೆ ಅಳಿಯಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. 1975ರಲ್ಲಿ ಆಂಧ್ರಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಬೀಸಿದ ಚಂಡಮಾರುತದ ಬಿರುಗಾಳಿಯ ವೇಗ ಗಂಟೆಗೆ 270 ಕಿ.ಮೀ. ದಕ್ಷಿಣ ಭಾಗದ ಬಂಗಾಲಕೊಲ್ಲಿಯಲ್ಲಿ ಬೀಸಿದ ಅತಿ ವೇಗದ ಬಿರುಗಾಳಿ ಇದಾಗಿದೆ. ಚಂಡಮಾರುತದ ಸುತ್ತಲು ಬಿರುಗಾಳಿ ಒಂದೇ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಬೀಸುತ್ತಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಪ್ರತಿ ವಲಯದಲ್ಲೂ ಅದರ ವೇಗ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಚಂಡಮಾರುತ ಹಾದುಹೋಗುವ ಬಲಭಾಗದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ವೇಗವಾಗಿ ಮತ್ತು ವಿಧ್ವಂಸಕಾರಿಯಾಗಿ ಬೀಸುವ ಲಕ್ಷಣಗಳು ದಾಖಲಾಗಿವೆ.

ಚಂಡಮಾರುತದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಾಣ ಮತ್ತು ಆಸ್ತಿ ಹಾನಿಯಾಗುವುದು ಸಮುದ್ರದ ಅಲೆಗಳಿಂದ. ಸಮುದ್ರದ ಮೇಲಿಂದ ಬೀಸಿ ಬರುವ ಬಿರುಗಾಳಿಯಿಂದ ದೈತ್ಯಾಕಾರದ ಸಮುದ್ರ ಅಲೆಗಳು 50 ಅಡಿಗಳಿಗಿಂತ ಎತ್ತರವಾಗಿ ಏಳುತ್ತವೆ. ಸಮುದ್ರದ ಮೇಲಿನ ಬಿರುಗಾಳಿಯಿಂದ ವಾಯುಭಾರ ಕುಸಿತವಾಗಿ ಸಮುದ್ರ ಮಟ್ಟದ ನೀರು 1 ಅಡಿ ಎತ್ತರ ಹಾಯುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಬಿರುಗಾಳಿ ಕಡಲಿನ ದಡದ ಕಡೆಗೆ ಬೀಸುತ್ತಿದ್ದಂತೆ ಅಲೆಗಳು ತೀವ್ರವಾಗಿ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಏರಿ ದಡಕ್ಕೆ ಅಪ್ಪಳಿಸುತ್ತವೆ. ಚಂಡಮಾರುತದಿಂದ ಸಮುದ್ರದ ಮೇಲೆ ಬೀಸುವ ಗಾಳಿ ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಹೇರಿ ಅಲೆಗಳನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎಬ್ಬಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಅಲೆಗಳು ಒಂದೇ ಸಮನೇ ಏರುತ್ತಾಹೋದಂತೆ ಸಮುದ್ರದ ಮಟ್ಟವೂ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ರಭಸದಿಂದ ಕೂಡಿದ ಸಮುದ್ರದ ಅಲೆಗಳು ಕಡಿಮೆ ಆಳದ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ತೀವ್ರ ರಭಸವಾಗಿ ದಡಕ್ಕೆ ಅಪ್ಪಳಿಸುತ್ತವೆ. ದಡಕ್ಕೆ ಬಡಿಯುವ ಅಲೆಗಳು ದಡಗಳಲ್ಲಿರುವ ಮರಳು ಕಲ್ಲು–ಮಣ್ಣು, ಮರಗಿಡಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ತನ್ನೆಡೆಗೆ ಸೆಲೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಈ ಅಲೆಗಳ ಹೊಡೆತದಿಂದ ಸಮುದ್ರ ದಡಗಳು ಕೊರೆತಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗುತ್ತವೆ. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಸಂಭವಿಸುವ ತೀವ್ರ ಚಂಡಮಾರುತಗಳಿಂದ ಸಮುದ್ರ ದಂಡೆಗಳೆ ಕೊಚ್ಚಿಹೋಗುತ್ತವೆ.

ಸಮುದ್ರ ಅಲೆಗಳ ಮಟ್ಟ ಹುಣ್ಣಿಮೆ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಉಬ್ಬರದಿಂದಲೂ (Astronomical tides) ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಅಲೆಗಳು ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ 15 ಅಡಿ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಏಳುತ್ತವೆ. ಸಮುದ್ರದ ಮೇಲೆ ಬೀಸುತ್ತಿರುವ ಗಾಳಿ, ಹುಣ್ಣಿಮೆ ಅಲೆಗಳ ಮೇಲೆ ಏರಿದರೆ, ಹುಣ್ಣಿಮೆ ಅಲೆಗಳು ಬಿರುಗಾಳಿ ಅಲೆಗಳ ಮೇಲೆ ಏರುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಅಲೆಗಳು ಒಂದರ ಮೇಲೊಂದು ಏರಿ ಅಲೆಗಳ ತಿಕ್ಕಾಟ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿ ಕಡಲ ದಂಡೆಯ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ತೀವ್ರ ನೆರೆ ಉಕ್ಕಿ ಬರಲು ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಎತ್ತರವಾದ ಸಮುದ್ರ ಅಲೆಗಳು ಸಮತಟ್ಟಾದ ಕಡಲ ದಂಡೆಗಳಿಗೆ ಅಪ್ಪಳಿಸಿದಾಗ ಆ ಪ್ರದೇಶ ಹೆಚ್ಚು ಹಾನಿಗೆ ಒಳಗಾಗುತ್ತದೆ. ಬಿರುಗಾಳಿ ಮತ್ತು ಸಮುದ್ರದ ಅಲೆಗಳು ಒಟ್ಟುಗೂಡಿದಾಗ ಸಮತಟ್ಟಾದ ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಬಂಗ್ಲಾದೇಶ, ಪೂರ್ವ ಮತ್ತು ಉತ್ತರ ಈಶಾನ್ಯ ಕಡಲ ದಂಡೆ ಪ್ರದೇಶಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಹಾನಿಗೆ ಒಳಗಾಗುತ್ತವೆ. ಲಾಳಿಕೆ ಆಕಾರದ ನದಿ ಮುಖಜಗಳು ಮತ್ತು ಕಾಲುವೆ ರೀತಿಯ ನದಿಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಪ್ರವಾಹ ಉಕ್ಕಿ ನೆರೆ ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ.

ಚಂಡಮಾರುತದಿಂದ ಘಟಿಸುವ ಬಿರುಗಾಳಿ, ಸಮುದ್ರ ಅಲೆಗಳು ಮತ್ತು ಉಕ್ಕಿ ಹರಿಯುವ ನೆರೆಗಳಿಂದ ಕಡಲ ದಂಡೆಗಳು, ಹೆದ್ದಾರಿಗಳು, ಹಡುಗುದಾಣಗಳು ಕೊಚ್ಚಿಕೊಂಡುಹೋದರೆ, ರೇವು ಪಟ್ಟಣಗಳು, ದಡಗಳ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟಿಕೊಂಡಿರುವ ಗುಡಿಸಿಲುಗಳು, ದ್ವೀಪಗಳಲ್ಲಿ ಜೀವನ ನಡೆಸುವ ಜನ ತೊಂದರೆಗೆ ಒಳಗಾಗುತ್ತಾರೆ. ಸಮುದ್ರದ ಉಪ್ಪು ನೀರೆಲ್ಲ ಫಲವತ್ತಾದ ನೆಲಕ್ಕೆ ಹರಿದು ಕೃಷಿ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಾ ಹಾಳಾಗಿ ಮನುಷ್ಯರ ಆರೋಗ್ಯಕ್ಕೂ ಕುತ್ತು ಬರುತ್ತದೆ. ಚಂಡಮಾರುತದ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡಾಗ ಭಾರತದ ಪೂರ್ವ ಮತ್ತು ಈಶಾನ್ಯ ಕಡಲ ದಂಡೆ ಮತ್ತು ಬಂಗ್ಲಾದೇಶದ ಕಡಲದಂಡೆಗಳು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಚಂಡಮಾರುತಕ್ಕೆ ತುತ್ತಾಗಿರುವ ವಿಷಯ ತಿಳಿದುಬರುತ್ತದೆ. ಅದರಲ್ಲೂ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಉತ್ತರ ಬಂಗಾಲಕೊಲ್ಲಿಯ ಕಡಲ ದಂಡೆಗಳು ತೀವ್ರವಾಗಿ ಪ್ರಾಣ ಮತ್ತು ಆಸ್ತಿಯ ಹಾನಿಗೊಳಗಾಗಿರುವ ದಾಖಲೆಗಳು ದೊರಕುತ್ತವೆ. 1876ರಲ್ಲಿ ಹುಣ್ಣಿಮೆ ಅಲೆಗಳು ಮತ್ತು ಬಿರುಗಾಳಿಯ ಅಲೆಗಳಿಂದ ಕಡಲಲ್ಲಿ 40 ಅಡಿ ಎತ್ತರದ ಅಲೆಗಳು ಬಂಗ್ಲಾದೇಶದ ಬಕಾರಗಂಜ್ ಪ್ರದೇಶದ ಕಡಲಲ್ಲಿ ಎದ್ದಿರುವ ದಾಖಲೆಗಳಿವೆ.

ಪ್ರಪಂಚದಾದ್ಯಂತ ಘಟಿಸುವ ಚಂಡಮಾರುತಗಳಿಂದ 10 ಜನರಲ್ಲಿ 9 ಜನರು ಸಾವನ್ನಪ್ಪುವುದು ಸಮುದ್ರ ತಟದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಭೀಕರ ಅಲೆಗಳಿಂದ ಎನ್ನುವುದು ಅಂಕಿ ಅಂಶಗಳಿಂದ ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಬಿರುಗಾಳಿಯ ಜೊತೆಗೆ ಬೀಸಿ ಬರುವ ಸಮುದ್ರದ ಅಲೆಗಳು ಸಮುದ್ರ

ಮಟ್ಟದಿಂದ 25 ಅಡಿಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಎತ್ತರವಾಗಿ ರಭಸದಿಂದ ಸಮುದ್ರ ದಡಗಳನ್ನು ಅಪ್ಪಳಿಸುತ್ತವೆ. ದಡದ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ನೆರೆ ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ. ಸಮುದ್ರಲ್ಲಿ ಯಥಾಪ್ರಕಾರ ಏಳುವ ಅಲೆಗಳನ್ನು ಬಿರುಗಾಳಿ ಇನ್ನಷ್ಟು ವೇಗವಾಗಿ ಮುಂದಕ್ಕೆ ತಳ್ಳಿ ಅಲೆಗಳನ್ನು ಅಲ್ಲೋಲ ಕಲ್ಲೋಲವಾಗಿಸುತ್ತವೆ. ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯಾ, ಬಂಗ್ಲಾ, ಚೈನಾ, ಇಂಡಿಯಾ, ಜಪಾನ್, ಮೆಕ್ಸಿಕೊ, ಫಿಲಿಫೀನ್ಸ್ ಮುಂತಾದ ಹಲವಾರು ದೇಶಗಳು ಸಾವಿರಾರು ಕಿ.ಮೀ.ಗಳ ಉದ್ದದ ಸಮುದ್ರ ದಂಡೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು, ಸಮುದ್ರ ಅಲೆಗಳಿಂದ ತೊಂದರೆಗೆ ಒಳಪಟ್ಟಿವೆ. 1737ರಲ್ಲಿ ಕೊಲಕತ್ತಾ ಮತ್ತು ಇಂದಿನ ಬಂಗ್ಲಾದೇಶದಲ್ಲಿ ಸಮುದ್ರ ಅಲೆಗಳಿಂದ 3,00,000 ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಜನರು ಪ್ರಾಣ ಕಳೆದುಕೊಂಡಿದ್ದರು. 1876ರಲ್ಲಿ ಅದೇ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಎದ್ದ ಭೀಕರ ಸಮುದ್ರ ಅಲೆಗಳಿಂದ 2,15,000 ಜನರು ಸಾವನ್ನಪ್ಪಿದ್ದರು. 1970ರಲ್ಲಿ ಬಂಗ್ಲಾದೇಶದಲ್ಲಿ 1,50,000 ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಜನರು ಪ್ರಾಣ ಕಳೆದುಕೊಂಡಿದ್ದರು.

ಬಂಗಾಲಕೊಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಅರಬ್ಬಿಸಮುದ್ರಗಳ ಮೂರು ಕಡೆಗೂ ಕಡಲ ದಂಡೆಗಳು ಸುತ್ತುವರಿದಿದ್ದು ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ಏಳುವ ಚಂಡಮಾರುತಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನೆಲವನ್ನು ತಲುಪಿದ ನಂತರ ಶಮನಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಒಮ್ಮೆ ನೆಲವನ್ನು ತಲುಪಿದ ನಂತರ ತನ್ನ ಮೂಲಶಕ್ತಿ, ಸಮುದ್ರದ ಮೇಲೆ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವ ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ತೇವಾಂಶ ಒಮ್ಮಲೆ ನಿಂತುಬಿಡುತ್ತದೆ. ನೆಲದ ಮೇಲಿನ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಒಮ್ಮೆಲೆ ತಂಪು ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡು ಬೀಸಿ ಬರುವ ಚಂಡಮಾರುತಕ್ಕೆ ನೆಲದ ಮೇಲಿನ ತಿಕ್ಕಾಟ ಎದುರಾಗುತ್ತದೆ. ಚಂಡಮಾರುತ ಸಮುದ್ರವನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ನೆಲವನ್ನು ತಲುಪಿದ ನಂತರ ತನ್ನ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡು ನಶಿಸುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ.

ಧಾರಾಕಾರವಾಗಿ ಸುರಿಯುವ ಮಳೆಯಿಂದ ಉಕ್ಕಿ ಹರಿಯುವ ನದಿ, ನೆರೆಗಳು ಬಿರುಗಾಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಹಾನಿಕಾರಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಚಂಡಮಾರುತ ಬೀಸುವ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ, ದಿನಕ್ಕೆ 20–30 ಸೆ.ಮೀ. ಮಳೆ ಸರ್ವೇಸಾಮಾನ್ಯ. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ದಿನಕ್ಕೆ 100 ಸೆ.ಮೀ.ಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಮಳೆ ಸುರಿಯುವುದೂ ಉಂಟು. ಕೆಲವು ಸಮಯಗಳಲ್ಲಿ ಮಳೆ ಇಲ್ಲದೆ ಬಿರುಗಾಳಿ ಮಾತ್ರ ಬೀಸುತ್ತಿದ್ದು, ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ಸಮಯಗಳಲ್ಲಿ ದಿನಕ್ಕೆ 250 ಸೆ.ಮೀ. ಮಳೆ ಬಿದ್ದಿರುವ ಉದಾಹರಣೆಗಳೂ ಉಂಟು. ಮಳೆ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿ ನೀರಿನಿಂದ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ತೊಯ್ದು ಕೆರೆ, ಕುಂಟೆ, ನದಿ ಮತ್ತು ಸರೋವರಗಳೆಲ್ಲ ತುಂಬಿ ಹರಿಯುತ್ತವೆ. ಬಂಗಾಲಕೊಲ್ಲಿಯಲ್ಲಿ ಅಕ್ಟೋಬರ್ ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಚಂಡಮಾರುತಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

◆

ಪರ್ವತಗಳು ಮತ್ತು ಶಿಲೆಗಳು

ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಶಿಲೆಗಳು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ 3 ರೀತಿ: ಅಗ್ನಿಶಿಲೆಗಳು, ಜಲಜಶಿಲೆಗಳು ಮತ್ತು ರೂಪಾಂತರಿತ ಶಿಲೆಗಳು. ನೂರಾರು ಖನಿಜಗಳ ಸಮ್ಮಿಶ್ರಣದಿಂದ ಸಾವಿರಾರು ಶಿಲೆಗಳು ರೂಪವಾಗಿವೆ. ಶಿಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಇದುವರೆಗೆ 2000 ಖನಿಜಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ. ಚಿನ್ನ, ವಜ್ರ, ಬೆಳ್ಳಿ, ತಾಮ್ರ, ಇತ್ತಾಳೆ, ಕಬ್ಬಿಣ ಇತ್ಯಾದಿ... ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಪರ್ವತಗಳು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ 4 ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ರೂಪಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. 1. ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳಿಂದ ರೂಪಗೊಳುವ ಪರ್ವತಗಳು 2. ಭೂಫಲಕಗಳ ಘರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಮಡಿಕೆಗೊಂಡು ರೂಪಗೊಳ್ಳುವ ಪರ್ವತಗಳು 3. ಸ್ಥರಭಂಗಗಳಿಂದ ರೂಪಗೊಳ್ಳುವ ಪರ್ವತಗಳು ಮತ್ತು 4. ಗೋಳಾಕಾರದ ಮಾದರಿ ರೂಪಗೊಳ್ಳುವ ಅಗ್ನಿ ಶಿಲೆಗಳು. ಈ ಎಲ್ಲಾ ಶಿಲೆಗಳೂ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿರುವ 118 ಧಾತುಗಳಿಂದ ಕೂಡಿವೆ. ಈ ಧಾತುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಶೇಕಡ 10, 20 ಭಾಗವಿದ್ದರೆ ಕೆಲವು ಧಾತುಗಳು ಲಕ್ಷ ಕಣಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕಣ ಅಥವಾ ಕೋಟಿ ಕಣಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕಣ ಮಾತ್ರ ಇರುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಕಣಗಳು ತೀರ ಅಪರೂಪ, ಎಲ್ಲೋ ಒಂದೊಂದು ಕಣ. ಧಾತುಗಳು ಒಂದೇ ಕಡೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕ್ರೋಢಿಕರಣಗೊಂಡರೆ ಅವು ನಿಕ್ಷೇಪಗಳಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಅಂತಹ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಖನಿಜಗಳನ್ನು ತೆಗೆಯುವ ಗಣಿಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಹಿಮಾಲಯ, ಆಲ್ಪ್ಸ್, ರಾಖಿ ಮತ್ತು ಆ್ಯಂಡಿಸ್ ದೊಡ್ಡ ಪರ್ವತ ಶ್ರೇಣಿಗಳು. 6000 ಅಡಿಗಳಿಗಿಂತ ಎತ್ತರ ಇರುವ ಪರ್ವತಗಳ ಮೇಲೆ ಸ್ನೋ ಬೀಳುವುದರಿಂದ ಐಸ್ ಗಡ್ಡೆಗಳು ಶೇಕರಣೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಇಲ್ಲಿಂದ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಗಿಡಮರಗಳು ಬೆಳೆಯುವುದಿಲ್ಲ.



ಹಚ್ಚ ಹಸಿರು ಹೊದ್ದು ಮಲಗಿರುವ ಪರ್ವತಗಳು

ಭೂಮಿ ನೂರಾರು ಧಾತುಗಳ ಒಂದು ಮುದ್ದೆ. ಅಂದರೆ ಭೂಮಿಯ ಸಮಸ್ತ ಶಿಲೆಗಳು ಈ ಧಾತುಗಳಿಂದಲೆ ರೂಪಗೊಂಡಿವೆ. ಈ ಶಿಲೆಗಳಿಂದ ಬಿಡುಗಡೆಗೊಳ್ಳುವ ಧಾತುಗಳಿಂದ ಮಣ್ಣು ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಮತ್ತು ಶಿಲೆಗಳಿಂದ ಬಿಡುಗಡೆಗೊಳ್ಳುವ ಧಾತುಗಳನ್ನು ನೀರಿನ ಮೂಲಕ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ಗಿಡಮರಗಳು ಫಲವನ್ನು ನೀಡುತ್ತವೆ. ಆ ಫಲವನ್ನು ಮನುಷ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳು ತಿನ್ನುತ್ತವೆ, ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ಮನುಷ್ಯ ತಿನ್ನುತ್ತಾನೆ. ಅಂದರೆ ಶಿಲೆಗಳಿಂದ ಮಣ್ಣು, ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಮನುಷ್ಯ ಜೀವನ ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದಾನೆ ಎನ್ನುವುದು ಸಾಬೀತಾಗುತ್ತದೆ. ಈಗ ಶಿಲೆಗಳ ವಿಷಯಕ್ಕೆ ಬರೋಣ. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಹಲವು ರೀತಿಯ ವೈವಿಧ್ಯಗಳಿವೆ. ಹಾಗೆಯೆ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಬಗೆಬಗೆಯ ಶಿಲೆಗಳು ರೂಪಗೊಂಡಿವೆ. ಅವು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಹಂಚಿಹೋಗಿವೆ. ಭೂಮಿಯನ್ನು ವಾಯುಗೋಳದ ಪದರು ಆವರಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದರೆ, ಭೂಮಿಯ ತಗ್ಗು ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನು ಸಮುದ್ರಗಳು (Hydrosphere) ಸುತ್ತುವರಿದಿವೆ. ನೆಲ ಮತ್ತು ಜಲ ಎರಡೂ ಸೇರಿ ಜೀವಗೋಳವನ್ನು (Biosphere) ಸೃಷ್ಟಿಸಿವೆ. ಈ ಎರಡೂ ನಿಂತಿರುವುದು ಶಿಲಾಗೋಳದ ಮೇಲೆ. ಶಿಲೆಗಳು ಹುಟ್ಟುವ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ ಶಿಲೆಗಳನ್ನು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ 3 ವಿಧಗಳಾಗಿ ವಿಭಾಗಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅಗ್ನಿಶಿಲೆಗಳು, ಜಲಜ ಶಿಲೆಗಳು ಮತ್ತು ರೂಪಾಂತರಿತ ಶಿಲೆಗಳು.



ಹೆಣ್ಣು ಹೊನ್ನಿಗಿಂತ ಮಿಗಿಲಾದುದು ಈ ಮಣ್ಣು

460 ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳ ಚರಿತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಭೂಮಿ ಲಕ್ಷಾಂತರ ಬಾರಿ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳ ಸ್ಫೋಟನೆಗಳಿಗೆ ತುತ್ತಾಗಿದೆ. ಹಾಗೆ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳು ಸಂಭವಿಸದೆ ಇದ್ದಿದ್ದರೆ ಇಂದು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲೂ ಬೆಟ್ಟ ಗುಡ್ಡಗಳನ್ನು, ಪರ್ವತ ಶ್ರೇಣಿಗಳನ್ನು ನಾವು ನೋಡುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ದಟ್ಟ ಹೊಗೆ, ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಅನಿಲ, ನೀರಿನ ಬಾಷ್ಪ, ಶಿಲಾರಸದ ಬೂದಿ, ಅಗ್ನಿಶಿಲಾಛಿದ್ರಗಳು, ಸಿಡಿಬಾಂಬುಗಳು ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿ ಬಾಯಿಗಳಿಂದ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಹೊರಚಿಮ್ಮಿವೆ. ಇವೆಲ್ಲವೂ ವಾಲ್ಕ್ಯಾನಿಕ್ ರಾಕ್ ಎಂದು ಹೆಸರು ಪಡೆದ ಅಗ್ನಿಶಿಲೆಗಳು. ಸುಮಾರು 6 ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ದಕ್ಷಿಣ ಭಾರತ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳು ಸರಣಿಯನ್ನೇ ಕಂಡಿದೆ. ಅವುಗಳಿಂದ ಹರಿದ ಲಾವಾರಸ ಸ್ತರವಾಗಿ ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟಿ ದಖನ್ ಪ್ರಸ್ಥಭೂಮಿ ಅಥವಾ ಪೆನಿನ್‌ಸೂಲಾರ್ ಇಂಡಿಯಾ ರೂಪಗೊಂಡಿತು.

ಬೆಟ್ಟ ಗುಡ್ಡ, ಕಣಿವೆ ಕಂದರ, ಮೈದಾನ, ಪ್ರಸ್ಥಭೂಮಿ, ಮರಳುಗಾಡು, ನಾವು ನಡೆಯುವ ನೆಲದ ಪ್ರತಿ ಸ್ಥಳವೂ ಕೊನೆಗೆ ಸಮುದ್ರದ ಕೆಳಗೂ ಶಿಲೆಗಳೆ ತುಂಬಿಕೊಂಡಿವೆ. ಗಣಿಗಳಲ್ಲಿ, ಬಾವಿಗಳಲ್ಲಿ, ಸುರಂಗಗಳಲ್ಲಿ, ಹೆದ್ದಾರಿಗಳಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲೆಲ್ಲೂ ಶಿಲೆಗಳು ನಮಗೆ ಎದುರಾಗುತ್ತವೆ. ಇನ್ನು ಪರ್ವತಗಳಂತೂ ಶಿಲೆಗಲಿಲ್ಲದೆ ರೂಪಗೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವೆ ಇಲ್ಲ. ಶಿಲೆಗಳ ಸಹಾಯ ಪಡೆಯದೆ

ಇದ್ದಿದ್ದರೆ ನಾಗರಿಕ ತೊಟ್ಟಿಲುಗಳು ಹುಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಿರಲಿಲ್ಲ. ಕಲ್ಲುಗಳು ದೊರಕುವ ಕಡೆಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲ ಮನೆ ಮಠಗಳು, ಗುಡಿ ಗೋಪುರಗಳು, ಕೆರೆ ಕುಂಟೆಗಳು, ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳು, ಇಜಿಪ್ಟ್‌ನ ಪಿರಮಿಡ್ಡುಗಳು ಎಲ್ಲವೂ ಶಿಲೆಗಳಿಂದಲೇ ನಿರ್ಮಿತವಾದವು.



ಸಮುದ್ರ ಕೆಳಗಿಂದ ಉದ್ಭವವಾಗಿರುವ ಸ್ತಂಭಾಕಾರದ ಬಸಾಲ್ಟ್ ಶಿಲೆಗಳು

ಭೂಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಎದ್ದು ಕಣುವ ಬೆಟ್ಟಗುಡ್ಡಗಳಲ್ಲಿರುವ ಶಿಲೆಗಳೆಲ್ಲವೂ ಒಂದೇ ಬಗೆಯವಲ್ಲ. ಭೂಗರ್ಭದಿಂದ ಶಿಲಾಪಾಕ ಹೊರಚಿಮ್ಮಿ ಹರಿದು, ನಿಧಾನವಾಗಿ ಆರಿ ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಶಿಲೆಗಳು, ಗುಮ್ಮಟದಂತೆ (Betholith) ಭೂಗರ್ಭದಿಂದ ತೂರಿ ಬಂದ ಶಿಲೆಗಳು, ಸಾಗರ ತಳದಲ್ಲಿ ರೂಪಿತವಾಗಿ ಭೂಚಲನೆಯಿಂದ ಮೇಲೆದ್ದು ಬಂದ ಜಲಜ ಶಿಲೆಗಳು (Sandstone), ರೂಪಾಂತರಿತವಾಗಿ (Basalts) ವ್ಯಾಪಾಕವಾಗಿ ಹರಡಿಕೊಂಡಿರುವ ಶಿಲೆಗಳು, ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ವಿವಿಧ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಹಂಚಿಹೋಗಿವೆ. ಒಂದೇ ಪರ್ವತ ಶ್ರೇಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಹಲವು ರೀತಿಯ ಶಿಲೆಗಳನ್ನು ನೋಡಬಹುದು. ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಇದುವರೆಗೆ ಸುಮಾರು 2000 ಖನಿಜಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಶಿಲೆಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುವು ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಕೇವಲ 30 ಖನಿಜಗಳು ಮಾತ್ರ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಬಹುತೇಕ ಖನಿಜಗಳು ಭೂಗರ್ಭದಲ್ಲಿಯೇ ಅಡಗಿ ಕುಳಿತಿವೆ.



ಆಕಾಶ ಪರ್ವತಗಳನ್ನು ಹಾರುತ್ತಿರುವ ಜಿಂಕೆಗಳು

ಶಿಲಾರೂಪಕ (Rock forming minerals) ಖನಿಜಗಳನ್ನು 4 ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವಿಭಾಗಿಸಲಾಗಿದೆ. ಆಮ್ಲಜನಕ ಮತ್ತು ಸಿಲಿಕಾನ್ ಧಾತುಗಳು ಪ್ರಧಾನವಾಗಿರುವ ಸಿಲಿಕೇಟುಗಳು. ಆಮ್ಲಜನಕ ಮತ್ತು ಲೋಹ ಧಾತುಗಳೊಡನೆ ಸೇರಿ ರೂಪಗೊಂಡ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳು, ಇಂಗಾಲ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕದೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಮತ್ತು ಮೆಗ್ನಿಷಿಯಮ್ ರೂಪಿಸಿದ ಕಾರ್ಬೋನೇಟುಗಳು ಮತ್ತು ಗಂಧಕ ಧಾತುಗಳನ್ನು ಪ್ರಧಾನವಾಗಿ ಹೊಂದಿರುವ ಸಲ್ಫೇಡ್ ಮತ್ತು ಸಲ್ಫೇಟುಗಳು. ಗ್ರಾನೈಟ್ ಶಿಲೆ, ಶಿಲಾಪಾಕ ಆರಿ ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟಿ ಭೂಮಿ ಸವಕಳಿಯಾದ ಮೇಲೆ ಎದ್ದು ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಶಿಲಾಪಾಕದಿಂದ ನೇರವಾಗಿ ಘನೀಭವಿಸುವ ಇಂಥ ಶಿಲೆಗಳೇ ಅಗ್ನಿಶಿಲೆಗಳು. ಬೆಣಚು, ಫೆಲ್ಡ್‌ಸ್ಪಾರ್ ಮತ್ತು ಅಭ್ರಕ ಈ ಶಿಲೆಯ ಪ್ರಧಾನ ಖನಿಜ ಘಟಕಗಳು. ಗ್ರಾನೈಟ್ ಶಿಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಹಲವು ರೀತಿಯ ಬಣ್ಣಗಳಿರುತ್ತವೆ, ಇವೆಲ್ಲ ಶಿಲೆಗಳಲ್ಲಿನ ಧಾತುಗಳಿಂದ ಆಧಾರ ಪಟ್ಟಿರುತ್ತವೆ. ಫೆಲ್ಡ್‌ಸ್ಪಾರ್ ಖನಿಜ ಪ್ರಧಾನವಾಗಿ ಸೋಡಿಯಮ್ ಧಾತುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದರೆ ಶಿಲೆಗೆ ಬೂದು ಬಣ್ಣ ಬರುತ್ತದೆ. ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಮ್ ಸಂಯೋಜನೆಯ ಖನಿಜ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿದ್ದರೆ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣದಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ. ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಅರಳುಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದರೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಪಾರ್‌ಫಿರಿಟಿಕ್ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಗ್ರಾನೈಟ್ ಶಿಲೆಗಳು ಭೂಮಿಯ ಅಂತರಾಳದಿಂದ ಉದ್ಭವಿಸುವುದರಿಂದ ಇವುಗಳನ್ನು ಅಂತಸ್ಥ ಶಿಲೆ

ಪ್ಲೂಟಾನಿಕ್ ರಾಕ್ (Plutanic rock) ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಗ್ರೀಕ್ ಪುರಾಣದಲ್ಲಿ ಬರುವ ಪ್ಲೂಟೋ ಹೆಸರಿನಿಂದ ಈ ಪದ ಬಂದಿದೆ.



ಲಡಾಕ್ ಪ್ರಾಂತ್ಯದಲ್ಲಿರುವ ಬೋಳು ಶಿಲಾ ಪರ್ವತಗಳು

ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಶಿಲಾಪಾಕ ಹರಿದು ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟುವ ಬದಲು ಸಾವಧಾನವಾಗಿ ಭೂಚಿಪ್ಪಿನ ದುರ್ಬಲ ವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಏರಿ ಅಲ್ಲಿಯೇ ಘನೀಭವಿಸುವ ಶಿಲೆಗಳು ಮಧ್ಯಸ್ಥ ಶಿಲೆಗಳು ಎನಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಹೈಪ್-ಅಬಿಸಲ್ ರಾಕ್ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇವು ತೂರಿ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಬರುವಾಗ ಸ್ಥಳೀಯ ಶಿಲೆಗಳನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿಕೊಂಡು ಹೊರಬರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಡೈಕ್ ಶಿಲೆಗಳು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಮ್ ಪ್ರಧಾನವಾಗಿ ಈ ಶಿಲೆಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಿರುವುದರಿಂದ ಇವು ಗಾಢವಾದ ಕಪ್ಪು ಬಣ್ಣವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಫೆಲ್ಡ್‌ಸ್ಪಾರ್ ಮತ್ತು ಪೈರಾಕ್ಸಿನ್ ಖನಿಜಗಳು ಒಂದರೊಳಗೊಂದು ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ ಹೆಣೆದುಕೊಂಡಿರುವುದರಿಂದ ಈ ಶಿಲೆಗಳು ಬಾರಿ ಗಡಸು. ಈ ಶಿಲೆಗಳನ್ನು ಎಲ್ಲಾ ರೀತಿಯ ಕಟ್ಟಡಗಳಿಗೂ ಬಳಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಕರ್ನಾಟಕದ ಕೆಲವು ವಿಶಿಷ್ಟತೆಗಳು :

ಇಡೀ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಕರ್ನಾಟಕದಲ್ಲಿರುವಷ್ಟು ಭೂವಿಜ್ಞಾನದ ವೈವಿಧ್ಯತೆ ಯಾವ ರಾಜ್ಯದಲ್ಲೂ ಇಲ್ಲ ಎನ್ನಬಹುದು. ಭೂಚರಿತ್ರೆಯ ಆಧಿಕಾಲದಿಂದಲೂ ತೀರ ಇತ್ತೀಚಿನವರೆಗಿನ ಶಿಲೆಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ನೋಡಬಹುದು. ಇಡೀ ದೇಶದಲ್ಲಿಯೇ ಇಂದಿಗೂ ಚಿನ್ನವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತಿರುವ ಚಿನ್ನದ ಗಣಿಗಳು ಇರುವುದು ಕರ್ನಾಟಕದಲ್ಲಿ. ಈ ಚಿನ್ನದ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳು ದೊರಕುವ ಹಲವು ಸಿಸ್ಟ್ ಪಟ್ಟಿಗಳು (ಮೆಟಾಬಸಾಲ್ಟ್ ಮತ್ತು ಆಂಪಿಬೋಲೈಟ್ ಶಿಲೆಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವ) ಕರ್ನಾಟಕದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿವೆ. ಕೋಲಾರ ಚಿನ್ನದ ಗಣಿಗಳು ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿಯೇ ಪ್ರಖ್ಯಾತಿ ಪಡೆದಿದ್ದವು. ಇವುಗಳನ್ನು (ಮದರ್ ಆಫ್ ಮೈನ್ಸ್) 'ತಾಯಿ ಗಣಿಗಳು' ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ, ಕಾರಣ ಈ ಗಣಿಗಳ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞರಿಂದ ದೇಶದಾದ್ಯಂತ ಅನೇಕ ಗಣಿಗಳು ಹುಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳಲು ಕರಣವಾದವು. ಈ ಚಿನ್ನದ ಗಣಿಗಳಿಗೆ 2600 ವರ್ಷಗಳ ಚರಿತ್ರೆ ಇರುವುದು ತಿಳಿದುಬರುತ್ತದೆ. ಸಿಂಧೂ ನಾಗರಿಕ ತೊಟ್ಟಿಲುಗಳಾದ ಹರಪ್ಪ ಮಹಂಜೋದಾರೋ ಮತ್ತು ಈಜಿಪ್ಟ್ ನಾಗರಿಕ ತೊಟ್ಟಿಲುಗಳಿಗೂ ಇಲ್ಲಿಂದ ಚಿನ್ನ ಹೋಗಿರುವ ಕುರುಹುಗಳು ಚರಿತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ದಾಖಲಾಗಿರುವುದು ದೊರಕುತ್ತದೆ. ಈ ಚಿನ್ನದ ಗಣಿಗಳಿಂದ ಹೊರತೆಗೆದಿರುವ ಚಿನ್ನದ ಪ್ರಮಾಣ ಸುಮಾರು 1000 ಟನ್ನುಗಳು ಅಂದರೆ ಪ್ರಸ್ತುತ ಒಂದು ಗ್ರಾಂ. ಚಿನ್ನದ ಬೆಲೆ 900 ರೂ. ಎಂದುಕೊಂಡರೆ ಅದರ ಬೆಲೆ 81 ಸಾವಿರ ಕೋಟಿ ರೂಪಾಯಿಗಳು.

ಕರ್ನಾಟಕವನ್ನು ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಹೋಳುಗಳಾಗಿ ಸೀಳಿಕೊಂಡು ಎದ್ದು ನಿಂತಿರುವ ಗ್ರಾನೈಟ್ ಶಿಲೆಗಳ ಪರ್ವತಗಳ ಸಾಲೆ ಇದೆ. ದಕ್ಷಿಣದಲ್ಲಿ ರಾಮನಗರದಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿ ಉತ್ತರದಲ್ಲಿ ಹೊಸಪೇಟೆಯನ್ನು ದಾಟಿ ಹೋಗಿರುವ ಈ ಪರ್ವತ ಸಾಲುಗಳು ಕೊನೆಗೆ ದಖನ್ ಪ್ರಸ್ಥಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಕೊನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇದೇ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಶಿವಗಂಗೆ, ದೇವರಾಯನದುರ್ಗ, ಸಿದ್ದರಬೆಟ್ಟ, ಮಧುಗಿರಿ ಮತ್ತು ಹೊಸಪೇಟೆಯ ಹತ್ತಿರ ಬರುವ ಅನೇಕ ಪರ್ವತ ಶ್ರೇಣಿಗಳಿವೆ. 10 ರಿಂದ 20 ಕಿ.ಮೀ. ಅಗಲ ಮತ್ತು 500 ಕಿ.ಮೀ ಉದ್ದವಿರುವ ಈ ಪರ್ವತ ಶ್ರೇಣಿಗಳು ಸುಮಾರು 280 ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ರೂಪಗೊಂಡಿವೆ ಎಂದು ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ದೃಢಪಟ್ಟಿದೆ. ಭೂಫಲಕದ ಮೂಲಕ ತೂರಿಬಂದ ಈ ಶಿಲಾಪಾಕ ಸಾವಧಾನವಾಗಿ

ತಣ್ಣಗಾದುದರಿಂದ ಈ ಬೆಟ್ಟಗಳು ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗಿವೆ. ಶಿಲಾದ್ರವದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ಖನಿಜಗಳ ಮಿಶ್ರಣವಿರುತ್ತದೆ. ಸರಿಯಾದ ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಹೊರಚಿಮ್ಮಿದ ಮೇಲೆ ಶಿಲಾಪಾಕ ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಗಾಳಿ ಮತ್ತು ತಣ್ಣನೆಯ ಹವಾಗುಣದಿಂದ ಹರಳುಗಟ್ಟಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಕೊನೆಗೆ ನಾವು ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಲು ನೋಡುತ್ತಿರುವ ಶಿಲಾರೂಪ ಪಡೆಯುತ್ತದೆ.

ದಕ್ಷಿಣ ಕನ್ನಡ ಜಿಲ್ಲೆಯ ಮಲ್ಪೆಯ ಕಡಲ ತೀರ ಒಂದು ಸುಂದರ ತಾಣ. ಈ ತೀರದಿಂದ 5 ಕಿ.ಮೀ. ಪಶ್ಚಿಮಕ್ಕೆ ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ಪುಟ್ಟ ಪುಟ್ಟ 4 ದ್ವೀಪಗಳು ಕಾಣುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಸಂತಮೇರಿ ದ್ವೀಪಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇವುಗಳ ಪೈಕಿ ತೆಂಗಿನ ದ್ವೀಪ ಎನ್ನುವುದು ದೊಡ್ಡದು. 15ನೇ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ವಾಸ್ಕೋ-ದ-ಗಾಮ ಜಲಮಾರ್ಗವಾಗಿ ಬಂದಾಗ ಈ ದ್ವೀಪಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ದಿನಗಳು ಕಾಲ ತಂಗಿದ್ದುದಾಗಿ ಹೇಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸುಮಾರು 6 ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ದಕ್ಷಿಣ ಭಾರತ ಅನೇಕ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳಿಂದ ತತ್ತರಿಸಿಹೋಗಿತ್ತು. ಅವುಗಳಿಂದ ಚಿಮ್ಮಿ ಹರಿದ ಶಿಲಾಪಾಕ ಸ್ತರವಾಗಿ ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟಿ ದಖನ್ ಪ್ರಸ್ಥಭೂಮಿ ರೂಪಗೊಂಡಿತು. ಇದೇ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಸಂತಮೇರಿ ದ್ವೀಪದ ಉಗಮವೂ ಆಯಿತು. ಇಲ್ಲಿನ ಶಿಲೆಗಳು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಕಂಬ ರಚನೆಯನ್ನು ತಳೆದಿವೆ. ಹತ್ತಾರು ಅಡಿಗಳ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಒಂದರ ಮೇಲೆ ಒಂದನ್ನು ಜೋಡಿಸಿದಂತೆ ಕಾಣುವ ಈ ರಚನೆಗಳು ನಿಸರ್ಗದ ಅದ್ಭುತ ಕೌಶಲ್ಯಕ್ಕೆ ಸಾಕ್ಷಿಯಾಗಿವೆ.

ಚಿತ್ರದುರ್ಗದ ಬಳಿ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಯಿಂದ ರೂಪಗೊಂಡ ಶಿಲೆಗಳು ಹೇರಳವಾಗಿ ಕಂಡುಬಂದಿವೆ. ಇಂಗಾಳದಾಳ ತಾಮ್ರ ಗಣಿಗಳಿರುವುದು ಇದೇ ಶಿಲೆಗಳಲ್ಲಿ. ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿ ಹೊರಚಿಮ್ಮಿದ ಶಿಲಾಛಿದ್ರಗಳು, ಸಿಡಿಸಿದ ಸಿಡಿ ಗುಂಡುಗಳು ಚಿತ್ರದುರ್ಗದ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲೂ ಹರಡಿಕೊಂಡಿವೆ. ಹಿರಿಯೂರು ತಾಲೂಕಿನ ಮರಡಿಹಳ್ಳಿಯ ಹತ್ತಿರ ಸಾಗರ ತಳದಲ್ಲಿ ಕೆರಳಿದ ದಿಂಬಿನಾಕಾರದ ಶಿಲೆಗಳು ರೂಪಗೊಂಡಿರುವುದನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಯ ಬಾಯಿಯಿಂದ ಲಾವಾರಸ ಚಿಮ್ಮಿದಾಗ ಅದು ನೀರಿನ ಸಂಪರ್ಕಕ್ಕೆ ಬಂದರೆ ಅದು ಚಿಮ್ಮುವಾಗ ತಲೆ ದಿಂಬಿನ ಆಕಾರವನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಇದಕ್ಕೆ ಪಿಲ್ಲೊಲಾವಾ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗಿದೆ. ಕೆಲವು ದಿಂಬುಗಳು 30 ಸೆ.ಮೀ. ಅಗಲದವರೆಗೂ ಇವೆ. ನೀರಿನ ಸಂಪರ್ಕದಿಂದ ಇವು ತ್ವರಿತವಾಗಿ ದಿಂಬಿನಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಗಟ್ಟಿಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ದಿಂಬಿನಲ್ಲಿ ಅನಿಲ ಹೊರಹೊಮ್ಮಿದಾಗ ಸುತ್ತಲು ಕಿರಣಗಳಂತಹ ರಚನೆಗಳು

ಮೂಡುತ್ತವೆ. ಈ ಶಿಲೆಗಳು ಬಸಾಲ್ಟ್ ಶಿಲೆಗಳಾಗಿವೆ. 250 ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಈ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಬಸಾಲ್ಟ್ ಶಿಲೆಗಳು ಮೂಡುವಾಗ ಈ ಭಾಗ ಸಾಗರ ತಳವಾಗಿದ್ದು ತೀವ್ರಗತಿಯ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆ ಇಲ್ಲಿ ನಡೆದಿತ್ತು ಎನ್ನುವುದಕ್ಕೆ ಈ ಶಿಲೆಗಳು ಸಾಕ್ಷಿಯಾಗಿ ನಿಂತಿವೆ.

ಕರಾವಳಿ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ನೆಲವನ್ನೇ ಕೊಯ್ದು ಇಟ್ಟಿಗೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದು ಕಟ್ಟಡಗಳಿಗೆ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ದಪ್ಪ ಕಣಗಳ ರಂಧ್ರಗಳಿರುವ ಈ ಶಿಲೆಗಳನ್ನು (ಲ್ಯಾಟರೈಟ್) ಮುರುಕಲ್ಲು ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಕಬ್ಬಿಣ, ಜೇಡಿಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಬೆರೆತ ಈ ಬಗೆಯ ಶಿಲೆಗಳು ರಾಜ್ಯದ ಕರಾವಳಿಯ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ದೊರಕುತ್ತವೆ. ಕಡಲ ತೀರ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಉಷ್ಣತೆ, ಆರ್ದ್ರತೆ ಅಲ್ಲಿನ ಸ್ಥಳೀಯ ಶಿಲೆಗಳನ್ನು ಶಿಥಿಲಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಶಿಲೆಯ ಸಿಲಿಕಾ ಅಂಶ ಕೊಚ್ಚಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಅಂಶಗಳು ಪ್ರಧಾನವಾಗಿರುವ ಬಸಾಲ್ಟ್ ಶಿಲೆಗಳು ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗೆ ಬೇಗನೆ ತುತ್ತಾಗುತ್ತವೆ. ಶಿಥಿಲೀಕರಣ ಮತ್ತಷ್ಟು ಮುಂದುವರಿದಾಗ ಕಬ್ಬಿಣದ ಅಂಶ ಹೊರಹೋಗಿ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮ್ ಅಂಶ ಮಾತ್ರ ಉಳಿದು ಅದು ಉತ್ತಮ ದರ್ಜೆಯ ಬಾಕ್ಸೈಟ್ ಆಗಿ ರೂಪಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಶಿಥಿಲೀಕರಣವೆಂದರೆ ಗಾಳಿ, ಬೆಳಕು ಮತ್ತು ಮಳೆಯಿಂದ ಶಿಲೆಗಳು ಒಡೆದು ಮಣ್ಣಾಗುವುದು ಅಥವಾ ನಗ್ನೀಕರಣಗೊಳ್ಳುವುದು.

ಬೆಂಗಳೂರಿನ ವಿಧಾನಸೌಧವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿರುವ ಗ್ರಾನೈಟ್ ಶಿಲೆಗಳು ಅಗ್ನಿಶಿಲೆಯ ಒಂದು ಪ್ರಧಾನ ಬಗೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಸಮವಾಗಿ ಬೆಣಚು, ಫೆಲ್ಡ್‌ಸ್ಪಾರ್ ಮತ್ತು ಅಭ್ರಕ ಖನಿಜಗಳು ಒತ್ತಾಗಿ ಹೆಣೆದುಕೊಂಡು ಬೂದು ಬಣ್ಣವನ್ನು ನೀಡಿವೆ. ಇದೇ ಶಿಲೆ ಉಷ್ಣ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡದಿಂದ ರೂಪಾಂತರಗೊಂಡರೆ ಬೆಣಚು, ಫೆಲ್ಡ್‌ಸ್ಪಾರ್ ಮತ್ತು ಅಭ್ರಕ ಕಣಗಳು ಚಪ್ಪಟೆಯಾಗಿ ಬೆಲ್ಲದ ಪಾಕದಂತೆ ಹರಿದು ಶಿಲೆಯಲ್ಲಿ ಪಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಮೂಡಿಸುತ್ತವೆ. ಸಿಲಿಕ ಮತ್ತು ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಮ್ ಜೊತೆಗೆ ಅಭ್ರಕ ಸೇರಿದರೂ ಪಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಮೂಡಿಸುತ್ತವೆ. ಆಗ ಗ್ರಾನೈಟ್ ರೂಪಾಂತರ ಹೊಂದಿದ ನೈಸ್ ಶಿಲೆಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಲಾಲ್‌ಬಾಗ್ ಮಧ್ಯ ಕೆಂಪೆಗೌಡರು ನಿರ್ಮಿಸಿರುವ ಗೋಪುರ ನಿಂತಿರುವ ಶಿಲೆಗಳು ಭಾರತ ಪರ್ಯಾಯ ದ್ವೀಪದ ಅತಿ ಮುಖ್ಯ ನಮೂನೆ ಯ ನೈಸ್ ಶಿಲೆಗಳಾಗಿವೆ. ಇವು ಸುಮಾರು 300 ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ರೂಪಗೊಂಡ ಶಿಲೆಗಳು ಎಂಬುದಾಗಿ ದೃಢಪಟ್ಟಿವೆ.

ಶಿಲೆಗಳು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ 30 ಖನಿಜಗಳಿಂದ ರೂಪಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಹಲವಾರು ಶಿಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಬರಿಗಣ್ಣಿನಿಂದಲೆ ಖನಿಜಗಳನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಶಿಲೆಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದಲ್ಲಿ ನೋಡಿದಾಗ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಇರುವ ಖನಿಜಗಳು ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಖನಿಜಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯೋಜನೆ ಅದರ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತದೆ. ಖನಿಜಗಳ ರೂಪ, ಆಂತರಿಕ ರಚನೆ, ಅವು ಬೆಸುಗೆಯಾಗಿರುವ ರೀತಿ, ಬೆಳಕಿಗೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸುವ ವಿಧಾನ ಇತ್ಯಾದಿಯನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದಲ್ಲಿ ನೋಡಬಹುದು. ಈಗಂತು ಅನೇಕ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ರೀತಿಯ ಬಹಳ ಆಧುನಿಕವಾದ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕಗಳು ಮತ್ತು ಹತ್ತಾರು ಪಿಕ್ಸಲ್‌ಗಳ ಡಿಜಿಟಲ್ ಕ್ಯಾಮರಾಗಳು ಬಂದಿರುವುದರಿಂದ ಅತಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಆಂತರಿಕ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಖನಿಜಗಳನ್ನು ನೋಡಬಹುದಾಗಿದೆ.

ಶಿಲೆಗಳು ಕಟ್ಟಡ, ದೇವಾಲಯ, ಮನೆಗಳು, ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳು ಕಟ್ಟುವ ವಸ್ತುಗಳೆ ಅಲ್ಲದೆ ಅಲಂಕಾರಿಕ ವಸ್ತುಗಳಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ಬೇಡಿಕೆಯಲ್ಲಿವೆ. ಗ್ರಾನೈಟ್, ಡಾಲರೈಟ್, ನೈಸ್, ಚಾರ್ನೋಕೈಟ್, ಗ್ಯಾಬ್ರೋ, ಕ್ವಾರ್ಟ್‌ಝೈಟ್, ಶಹಬಾದ್ ಕಲ್ಲು ಹೀಗೆ ಅನೇಕ ಅಲಂಕಾರಿಕ ಕಲ್ಲುಗಳು ರಾಜ್ಯದಲ್ಲಿವೆ. ಈ ಶಿಲೆಗಳಿಗೆಲ್ಲ ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಹೆಸರುಗಳನ್ನೇ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಉದಾ: ರಾಮನಗರ ಗ್ರಾನೈಟ್, ಚಾಮರಾಜನಗರದ ಕರಿಕಲ್ಲು, ಇಳಕಲ್ ಗ್ರಾನೈಟ್, ರೂಬಿ ರೆಡ್, ಇಂಪಿರಿಯಲ್, ಪಿಶ್ ಬೆಲ್ಲಿ, ಮಲ್ಟಿಕಲ್ಲರ್ ರೆಡ್, ಇಂಡಿಯನ್ ಸನ್‌ರೈಸ್, ಶಿರಾಗ್ರೇ, ಇಳಕಲ್ ಪಿಂಕ್, ಮಾಗಡಿ ಪಿಂಕ್, ಹಾಸನ ಪಾರ್‌ಪೈರಿ, ಮುದಗಲ್ ಗ್ರಾನೈಟ್ ಹೀಗೆ ಕರ್ನಾಟಕದಲ್ಲೆ ನೂರಾರು ಮಾದರಿಯ ಶಿಲೆಗಳಿವೆ. ಇವು ವಿದೇಶಗಳಿಗೂ ರಫ್ತಾಗಿ ಸಾಕಷ್ಟು ವಿದೇಶಿ ವಿನಿಮಯವನ್ನು ತರುತ್ತಿವೆ.

ಕೆಲವು ಮುಖ್ಯವಾದ ಶಿಲೆಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ರೂಪ :

ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿ ಶಿಲೆಗಳು: ಬೆಸಾಲ್ಟ್, ಆಂಡಿಸೈಟ್, ರಯೋಲೈಟ್ ಇತ್ಯಾದಿ.

ಅಗ್ನಿ ಶಿಲೆಗಳು: ಹೈಪ್ ಅಬಿಸಲ್ ಶಿಲೆಗಳು: ಡಾಲರೈಟ್ ಮತ್ತು ಪಾರ್ಫರಿ.

ಪ್ಲೂಟಾನಿಕ್ ಶಿಲೆಗಳು: ಗ್ರಾನೈಟ್, ಗ್ಯಾಬ್ರೋ ಮತ್ತು ಡಯೋರೈಟ್.

ಜಲಜ ಶಿಲೆಗಳು: ಶಿಲಾಚೂರುಗಳಿಂದ ಸಂಚಯನವಾಗುವ ಶಿಲೆಗಳು: ಮರಳು ಶಿಲೆ, ಕಂಗ್ಲಾಮರೇಟ್, ಬ್ರೇಕ್ಷಿಯ ಮತ್ತು ಜೇಡು ಶಿಲೆಗಳು ಇತ್ಯಾದಿ.

ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಿಂದಾಗುವ ಶಿಲೆಗಳು: ಸುಣ್ಣ ಶಿಲೆ, ಸೀಮೆಸುಣ್ಣ, ಚರ್ಟ್, ಡಾಲೋಮೈಟ್ ಮತ್ತು ಪಟ್ಟೆರೂಪದ ಶಿಲೆಗಳು ರೂಪಾಂತರಿತ ಶಿಲೆಗಳು: ನೈಸ್ ಶಿಲೆಗಳು, ಕ್ವಾರ್ಟ್‌ಜೈಟ್, ಸ್ಲೇಟ್ ಮತ್ತು ಅಮೃತ ಶಿಲೆಗಳು. ಮೇಲಿನವು ಕೆಲವು ಮುಖ್ಯವಾದ ಶಿಲೆಗಳು ಮಾತ್ರ. ಶಿಲೆಗಳಲ್ಲಿನ ಖನಿಜಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಶೇಕಾಡಾವಾರು ಅಂಶದಿಂದ ಶಿಲೆಗಳಿಗೆ ನೂರಾರು ಹೆಸರುಗಳಿವೆ.

ಪ್ರಪಂಚದ ಅತಿ ಎತ್ತರ ಶಿಖರಗಳು :

ಪರ್ವತ	ಎತ್ತರ	ದೇಶ
1. ಎವೆರೆಸ್ಟ್	8850 ಮೀ.	ನೇಪಾಳ/ಚೀನಾ
2. ಕೆ2 (ಚೊಗೊರಿ)	8607 ಮೀ.	ಪಾಕಿಸ್ತಾನ/ಚೀನಾ
3. ಕಾಂಚನಜುಂಗ	8598 ಮೀ.	ನೇಪಾಳ/ಇಂಡಿಯಾ
4. ಲೋಟ್ಸೆ	8511 ಮೀ	ನೇಪಾಳ/ಚೀನಾ
5. ಮಕಲು	8481 ಮೀ.	ನೇಪಾಳ/ಚೀನಾ

◆

ಪಳಯುಳಿಕೆಗಳು ಮತ್ತು ಭೂಮಿಯ ವಯಸ್ಸು

ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮಾತಿದೆ. (where religion starts science ends) "ಎಲ್ಲಿ ಧರ್ಮ ಹುಟ್ಟುತ್ತೋ ಅಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಮುಗಿಯುತ್ತದೆ" ಎನ್ನುವುದು. ಎಲ್ಲಾ ಧರ್ಮಗಳೂ ಮೂಢನಂಬಿಕೆಗಳಿಂದ ತುಂಬಿ ತುಳುಕಾಡುತ್ತಿವೆ ಎನ್ನುವುದರಲ್ಲಿ ಯಾವ ಸಂದೇಹವೂ ಇಲ್ಲ. ಈ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಜೀವವಿಕಾಸ (ಪ್ರಾಣಿ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯ) ಹೇಗೆ ಸೃಷ್ಟಿಯಾಯಿತು ಎನ್ನುವುದು ಪಳಯುಳಿಕೆಗಳು ಮತ್ತು ಶಿಲೆಗಳ ನಡುವಿನ ಅಧ್ಯಯನದ ಮೂಲಕ ನಮಗೆ ದೊರಕುತ್ತದೆ.



ಪಕ್ಷಿ ಮತ್ತು ಸಸ್ತನಿ ನಡುವಿನ ಆರ್ಕಿಯೋಪ್ಟಿಕ್ಸ್ ಪಳೆಯುಳಿಕೆ

ಭೂಮಿಯ ಚರಿತ್ರೆಯನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಶಿಲೆಗಳೇ ಮುಖ್ಯ ಆಧಾರ. ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ದೊರಕುವ ಶಿಲಾಸ್ತರಗಳನ್ನು ಒಂದೊಂದಾಗಿ ಜೋಡಿಸಿದರೆ 460 ಕೋಟಿ ಪುಟಗಳ ಒಂದು ಮಹಾಗ್ರಂಥ ದೊರಕುತ್ತದೆ. ಒಂದೊಂದು ಪುಟವು ಒಂದೊಂದು ಅಧ್ಯಾಯ. ಪ್ರತಿಯೊಂದರಲ್ಲೂ ವೈವಿಧ್ಯಮಯ ಘಟನೆಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಜೀವ್ಯವಶೇಷಗಳು ಅಥವಾ ಪಳಯುಳಿಕೆಗಳು ದೊರಕುತ್ತವೆ. ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ನಿರಂತರ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ನಡೆಯುತ್ತಿದ್ದು ಅನೇಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಮಳೆ, ಗಾಳಿ ಮತ್ತು ಬಿಸಿಲಿನಿಂದ ಭೂಚಿಪ್ಪು ಸವೆಯುತ್ತಲೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಶಿಥಿಲಗೊಂಡ ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ಮರುಳನ್ನು ನದಿಗಳು ಸಾಗರಗಳಿಗೆ ತಲುಪಿಸುತ್ತವೆ. ಸಾಗರದಲ್ಲಿ ದೊರಕುವ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಜೊತೆಗೆ ಮರುಳು ಪದರುಗಳು ಅಥವಾ ಸ್ತರ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಗಟ್ಟಿಗೊಂಡು ಕಾಲಾಂತರದಲ್ಲಿ ಜಲಜ ಶಿಲೆಗಳಾಗಿ ರೂಪಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಭೂಕಂಪನಗಳು ಭೂಮಿಯನ್ನು ಗಡಗಡ ನಡುಗಿಸಿ ಬಿರುಕುಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ, ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳು ಬೆಂಕಿಯ ಲಾವಾಗಳನ್ನು ನೆಲದ ಮೇಲೆಲ್ಲ ಸ್ಫೋಟಿಸಿ ಚಲ್ಲಾಡಿವೆ.

ಈ ಜಂಜಾಟದ ನಡುವೆಯೇ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಜೀವಸಂಕುಲ ಉಗಮವಾಗಿ ಅನೇಕ ಜೀವಿಗಳು ಕವಲೊಡೆದು ಜೀವವಿಕಾಸ ನಡೆದಿದೆ. ಭೂಮಿಯ ಆರಂಭದಿಂದ ಇಂದಿನವರೆಗೆ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಜೈವಿಕ ಅಥವಾ ಜೀವವಿಕಾಸದ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವುದೇ ಪ್ರಾಗ್ಜೀವಿ ಶಾಸ್ತ್ರ (Paleontology). ಶಿಲಾಪದರುಗಳ ಮಧ್ಯ ಜೀವಸಂಕುಲದ ಅವಶೇಷಗಳು ಅಥವಾ ಪಳಯುಳಿಕೆಗಳು ಉಳಿದುಕೊಂಡು ಭೂಚರಿತ್ರೆಯನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲು ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಪರಿಕರಣಗಳಾಗಿವೆ. ಭೂಚರಿತ್ರೆಯ ಆಧಿಕಾಲದಿಂದ ಇಂದಿನವರೆಗೆ ಜೀವಸಂಕುಲ ತಲುಪಿದ ವಿಕಾಸ, ಉಚ್ಛ್ರಾಯ ಸ್ಥಿತಿ, ಅವನತಿ ಎಲ್ಲವೂ ಶಿಲಾಪದರುಗಳ ಮಧ್ಯ ಉಳಿದುಕೊಂಡಿವೆ. ಜೀವಸಂಕುಲದಲ್ಲಿ ಅತಿ ಸಣ್ಣದಾದ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ, ವೈರಸ್, ಏಕಕೋಶ ಜೀವಿಯಿಂದ ಬಹುಕೋಶ ಜೀವಿ, ಆಮೆ, ಮೀನು, ಮೊಸಳೆ, ಕಪ್ಪೆ, ಹಾವು, ಚೇಳು, ಉಡ, ಆನೆ, ಒಂಟೆ, ಪೆಡಂಭೂತಗಳು, ಪಕ್ಷಿಗಳು, ಕುದುರೆ, ಹಸು, ಕೋತಿ, ಚಿಂಪಾಂಜಿ, ಆಧಿಮನುಷ್ಯ ಮತ್ತು ಮನುಷ್ಯನವರೆಗೆ ಎಲ್ಲಾ ಜೀವಿಗಳ ಪಳಯುಳಿಕೆಗಳು ಭೂಪದರುಗಳಲ್ಲಿ ದೊರಕಿವೆ. ಅಂದರೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಜೀವ್ಯವಶೇಷವೂ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕಾಲದ ಶಿಲೆಗಳಲ್ಲಿ ದೊರಕಿವೆ. ಇದರ ಆಧಾರದಿಂದಲೆ ಭೂವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಜೀವ ವಿಕಾಸವನ್ನು ಎಣೆದಿದ್ದಾರೆ. ಇದನ್ನು

ಭೂವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು, ಪ್ರಾಣಿ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞನರು ಮತ್ತು ಸಸ್ಯ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರೂ ಸೇರಿ ನಿರೂಪಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇಷ್ಟೆಲ್ಲ ಆಧಾರಗಳಿದ್ದರೂ ಧರ್ಮಗಳು ಕಟ್ಟುಕತೆಗಳನ್ನು ಹೇಳುತ್ತ ಜನರನ್ನು ತಪ್ಪು ದಾರಿಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಸುತ್ತಲೇ ಬಂದಿವೆ.

ಪಳಯುಳಿಕೆಗಳಾಗಲು ಜೀವಿಯ ಆಕಾರವಾಗಲಿ, ಅದರ ಶರೀರದ ಸ್ವರೂಪವಾಗಲಿ ಮುಖ್ಯವಲ್ಲ. ಜೀವಿಗಳು ಬಾಳಿದ ನೆಲ, ಜಲದ ಗುಣ, ಅವು ಗತಿಸುವ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಸಮಾಧಿಯಾಗಲು ಇದ್ದ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಅನುಕೂಲತೆಗಳೆ ಮುಖ್ಯ. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಸತ್ತ ಜೀವಿಗಳೆಲ್ಲ ಪಳಯುಳಿಕೆಗಳಾಗಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಎಲ್ಲ ಜೀವಿಗಳು ಪಳಯುಳಿಕೆಗಳಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡುವಂತಹ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ಯಾವಾಗಲೂ ದೊರಕುವುದಿಲ್ಲ. ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಸತ್ತ ನಂತರ ನೆಲದ ಒಳಗೆ ಸೇರಿಹೋಗಬೇಕು, ಇಲ್ಲವೆಂದರೆ ರಣಹದ್ದುಗಳೊ ಇನ್ನಿತರ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಅವುಗಳನ್ನು ಭಕ್ಷಿಸಿಬಿಡುತ್ತವೆ. ಪ್ರವಾಹದಲ್ಲಿ ಸಾಗಿಹೋಗಿ ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹೂತುಹೋದರೆ ಅದು ಸಂರಕ್ಷಣೆಯ ಒಂದು ಘಟ್ಟವನ್ನು ತಲುಪುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಸುಣ್ಣದ ಕಲ್ಲಿನ ಗುಹೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಯುವ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಸುತ್ತ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಮ್ ಕಣಗಳು ಪದರುಗಟ್ಟಿ ಜೀವಿಯ ಅಂಗಾಂಗಳನ್ನು ತೂರಿ ಕೊನೆಗೆ ಮಾಂಸದಲ್ಲೂ ಸೇರಿ ಜೀವಿ ಪಳಯುಳಿಕೆಯಾಗಿ ಸಂರಕ್ಷಣೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಎಲ್ಲವೂ ಅದೇ ರೀತಿಯಾಗಿ ಇಡೀ ದೇಹ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಮ್‌ನಿಂದ ರೂಪಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ.

ಚೀನಾ-ಮಂಗೋಲಿಯಾದ ಗೋಬಿ ಮರಳುಗಾಡು 13 ದಶ ಲಕ್ಷ ಚದರ ಕಿ.ಮೀ. ವಿಸ್ತೀರ್ಣವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಮಾರ್ಕೋಪೋಲೋ ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಈ ಮರುಭೂಮಿಯ ಬಗ್ಗೆ ವಿವರಣೆಗಳನ್ನು ನೀಡಿದ್ದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಮರುಭೂಮಿಯ ಕಡೆಗೆ ಹೆಜ್ಜೆ ಹಾಕಿದರು. 1922-30ರ ನಡುವೆ ಕೈಗೊಂಡ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ಗೋಬಿ ಮರಳುಗಾಡು ಪಳಯುಳಿಕೆಗಳ ಉಗ್ರಾಣ ವೆಂಬುದು ಬೆಳಕಿಗೆ ಬಂದಿತು. 6.5 ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಸ್ವೇಚ್ಛೆಯಾಗಿ ತಿರುಗಾಡಿ ನಾಲ್ಕಾರು ಆನೆಗಳಿಗಿಂತ ದಢೂತಿಯಾಗಿ ನೆಲ-ಜಲ, ಆಕಾಶದಲ್ಲೆಲ್ಲ ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯ ಸ್ಥಾಪಿಸಿದ್ದ ಪೆಡಂಭೂತಗಳು ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಇಡುತ್ತವೆ ಎನ್ನುವುದು ಈ ಮರುಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ದೊರಕಿದ ಪೆಡಂಭೂತಗಳ ಮೊಟ್ಟೆಗಳಿಂದ. ಮೊಟ್ಟೆಗಳು ಗುಂಡುಕಲ್ಲುಗಳಂತೆ ಎಲ್ಲೆಲ್ಲೂ ಹೂತುಹೋಗಿದ್ದವು. ಆಂಧ್ರಪ್ರದೇಶದ ಗೋದಾವರಿ ಕಣಿವೆಯಲ್ಲಿ, ಮಧ್ಯಪ್ರದೇಶದ ಜಬ್ಬಲಪುರದಲ್ಲೂ ಪೆಡಂಭೂತಗಳ ಅಸ್ತಿಪಂಜರಗಳು ದೊರೆತಿವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಹಾರಿ, ಮಾಂಸಹಾರಿ, ದ್ವಿಪಾದಿಗಳು,

ಚತುಷ್ಪಾದಿಗಳು ಇದ್ದವು. ಜೊತೆಗೆ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ನೆಲದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ, ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಹಾರುವ, ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಈಜಾಡುವ ಪಡೆಂಭೂತಗಳು ಇದ್ದವು.

ಸೈಬೀರಿಯಾದ ಬರ್ಫ್‌ನಲ್ಲಿ 1906ರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಜೂಲಾನೆಯ ರಕ್ತಸಿಕ್ತ ದೇಹ ದೊರಕಿತು. ಅದರ ಬಾಯಲ್ಲಿ ಹುಲ್ಲು ಕೂಡ ಹಾಗೆ ಸಿಕ್ಕಿಕೊಂಡಿತ್ತು. ಏಟು ಬಿದ್ದ ದೇಹದಲ್ಲಿ ರಕ್ತದ ಕಲೆಗಳೂ ಹಾಗೇ ಇದ್ದವು. ದಂತ ಮಾತ್ರ ಬರ್ಫ್‌ನಿಂದ ಹೊರಕ್ಕೆ ಚಾಚಿಕೊಂಡಿತ್ತು. ಆ ಆನೆ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ನಡೆದಾಡಿದ್ದು ಲಕ್ಷಾಂತರ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ. ಆಗ ಇಡೀ ಭೂಮಂಡಲವೇ ಹಿಮಾಕ್ರಮಣವನ್ನು ಎದುರಿಸಿತ್ತು. ಆಗ ಆನೆಗಳು ಹಿಮವನ್ನು ಎದುರಿಸಲು ದಪ್ಪದಾದ ಮತ್ತು ಉದ್ದವಾದ ಕೂದಲ್ಲನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಂಡಿದ್ದವು. ಇದೇ ಶೈತ್ಯ ನಿಸರ್ಗವು ಈ ಆನೆಗಳನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸುವ ಕೆಲಸವನ್ನು ಮಾಡಿತ್ತು. ಸೈಬೀರಿಯಾದ ಜನರು ಅನಂತರದ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 50 ಸಾವಿರ ಆನೆಯ ದಂತಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಿ ತೆಗೆದು ಮಾರಿ ಹಣ ಮಾಡಿಕೊಂಡರು. ಈ ಪ್ರದೇಶ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಅನೆಗಳ ಮಸಣ ಎಂಬ ಹೆಸರನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಂಡಿತು. 20 ಲಕ್ಷ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಪೈನ್ ಮರದ ಅಂಚಿನಲ್ಲಿ ಜೀವಂತ ಸಮಾಧಿಯಾದ ಜೇಡೊಂದರ ಅವಶೇಷ ದೊರಕಿತ್ತು. ಕೆನಡದ ಗನ್‌ಪಿಂಟ್ ಎಂಬಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣದ ಪಟ್ಟೆ ಶಿಲೆಗಳಲ್ಲಿ 200 ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದಿನ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾದ ಅವಶೇಷಗಳು ದೊರಕಿದ್ದವು.

ಸುಮಾರು 2 ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಭೂಮಿಯ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ತಾಳೆ ಜಾತಿಗೆ ಸೇರಿದ ಶಂಖಾಕೃತಿಯ ಮರಗಳಿದ್ದವು. ಬಾನೆತ್ತರ ಬೆಳೆದಿದ್ದ ಇವು ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ನದಿಗಳ ಮೂಲಕ ಕೊಚ್ಚಿಹೋಗಿ ಮರಳು ದಿಬ್ಬಗಳ ಕೆಳಗೆ ಹೂತುಹೋಗಿ ಅದರಲ್ಲಿ ಸಿಲಿಕಾ ಕಣಗಳು ತೂರಿಕೊಂಡು ಪಳಯುಳಿಕೆಗಳಾದವು. ಇಂತಹ ಅಗಾದವಾದ ಸಿಲಿಕಾ ತುಂಬಿದ ಮರದ ದಿಮ್ಮಿಗಳನ್ನು ಪ್ರಪಂಚದಾದ್ಯಂತ ಅನೇಕ ಸಂಗ್ರಹಾಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಇಟ್ಟಿರುವುದನ್ನು ನೋಡಬಹುದು. ಇದೇ ರೀತಿಯ ದಿಮ್ಮಿಗಳನ್ನು ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಲಾಲ್‌ಬಾಗಿನ ಉದ್ಯಾನದಲ್ಲೂ ನೋಡಬಹುದು. ದಕ್ಷಿಣ ಅರ್ಕಾಟ್ ಜಿಲ್ಲೆಯ ತಿರುವಾಕ್ಕುರೈ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಶಿಲಾರೂಪದ ವೃಕ್ಷಗಳನ್ನು ಪಳಯುಳಿಕೆಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು.

ತಮಿಳುನಾಡಿನ ತಿರುಚನಾಪಲ್ಲಿಯ ಹತ್ತಿರ ಎತ್ತಿನ ಬಂಡಿಯ ಚಕ್ರಗಳ ಅಳತೆಯ ಶೀರ್ಷಪಾದಿಗಳ (Cephelopods) ಪಳಯುಳಿಕೆಗಳನ್ನು

ಸೀಮೆಸುಣ್ಣದ ಶಿರಾಸ್ತರಗಳಲ್ಲಿ ಈಗಲೂ ನೋಡಬಹುದು. ಈ ಶೀರ್ಷಪಾದಿಗಳು ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ಜೀವಿಸುತ್ತಿದ್ದವು. ಅಂದರೆ ಆಗ ಬಂಗಾಳ ಕೊಲ್ಲಿ ಇಂದಿನ ತಿರುಚನಾಪಲ್ಲಿಯವರೆಗೂ ಹಬ್ಬಿತ್ತು. ಶೀರ್ಷಪಾದಿಗಳು ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಜೀವಿಸುವ ಪ್ರಾಣಿಗಳಾದದುರಿಂದ ಇದನ್ನು ಸಾರಿ ಹೇಳುತ್ತವೆ. ಪೆಡಂಭೂತಗಳು ಅವನತಿ ಹೊಂದಿದ ನಂತರದ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಇವು ಉಚ್ಛ್ರಾಯ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿದ್ದವು. ಮರಳುಗಾಡಿನಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ದೊರೆತರೆ ಅಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕಾಲದಲ್ಲಿ ದಟ್ಟ ಅರಣ್ಯಗಳು ಇದ್ದವು ಎನ್ನುವುದನ್ನು ನಿರೂಪಿಸುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆ ಅಂಟಾರ್ಕ್‌ಟಿಕಾದಲ್ಲಿ ನೆಲದ ಮೇಲೆ ವಾಸಿಸುವ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಅವಶೇಷಗಳು ದೊರೆತರೆ ಅಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಶುಷ್ಕ ವಾತಾವರಣ ಇತ್ತು ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಸಾಬೀತುಪಡಿಸುತ್ತದೆ.

ಗುಹೆಗಳು ಮಾನವನ ಮೊದಲ ನಾಗರಿಕ ತೊಟ್ಟಿಲಿಗಳು ಎನ್ನಲಾಗಿದೆ. ಕಾಲಕಾಲಕ್ಕೂ ಗುಹೆಗಳು ಜೀವಜಗತ್ತಿಗೆ ಆಶ್ರಯ ನೀಡುತ್ತಾ ಬಂದಿವೆ. ಮಾನವ ಬಯಲಿಗೆ ಬರುವುದಕ್ಕಿಂತ ಮುಂಚೆ ಗುಹೆಗಳಲ್ಲಿ ಆಶ್ರಯ ಪಡೆದಿದ್ದ. ಆತ ತಾನು ಗುಹೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಾಳಿದ್ದರ ಕುರುಹುಗಳಿಗಾಗಿ ಪಳಯುಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟುಹೋಗಿದ್ದಾನೆ. ಗುಹೆಗಳೂ ಕೂಡ ಸತ್ತ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಪಳಯುಳಿಕೆಗಳಾಗಲು ಕೆಲವು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಅನುಕೂಲತೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಟ್ಟಿವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಗುಹೆಗಳು ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗುವುದೇ ಸುಣ್ಣದ ಶಿಲೆಗಳಿಂದ. ಗುಹೆಗಳಲ್ಲಿ ಸುಣ್ಣದ ನೀರು ಯಾವಾಗಲೂ ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟಿ ತೊಟ್ಟಿಕ್ಕುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಸಾಯುತ್ತಲೆ ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ತೊಟ್ಟಿಕ್ಕುವ ಸುಣ್ಣದ ನೀರು ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಆವರಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಅದು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಮೂಲ ಪ್ರಾಣಿಯ ಆಕೃತಿಗೆ ಚ್ಯುತಿ ಬರದಂತೆ ಪಳಯುಳಿಕೆಯಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸುತ್ತದೆ. ಜಿಂಕೆ, ನರಿ, ತೋಳ, ಕುದರೆ, ಕಾಡುಕುದರೆ, ಬೆಕ್ಕು, ಮನುಷ್ಯ ಹೀಗೆ ಎಲ್ಲಾ ರೀತಿಯ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಪಳಯುಳಿಕೆಗಳು ಪ್ರಪಂಚದಾದ್ಯಂತ ಗುಹೆಗಳಲ್ಲಿ ದೊರಕಿವೆ. ಆಂಧ್ರಪ್ರದೇಶದ ಕರ್ನೂಲ್ ಸುಣ್ಣ ಶಿಲೆಗಳ ಗುಹೆಗಳಲ್ಲಿ ಮನುಷ್ಯರ ಸಾವಿರಾರು ಎಲುಬುಗಳು ದೊರಕಿವೆ.

ಮೃತ ಜೀವಿಗಳ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಖನಿಜಗಳ ನೀರು ಸೇರಿ ಅದು ಹೆಪ್ಪು ಗಟ್ಟಿ ಇಡೀ ದೇಹವನ್ನು ಪಡಿಯಚ್ಚನ್ನಾಗಿ ರೂಪಿಸಿ ಪಳಯುಳಿಕೆಯಾಗುವುದು ಉಂಟು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇಂಗಾಲ, ಜಲಜನಕ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕದಿಂದ ಕೂಡಿರುವ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಸತ್ತ ನಂತರವೇ ಇಂಗಾಲವನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಜಲಜನಕ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕ ಆವಿಯಾಗಿ ಹೊರಹೊಮ್ಮುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಇಂಗಾಲ ಮಾತ್ರ

ತೆಳು ಪೊರೆಯಾಗಿ ಜೀವಿಗಳ ದೇಹವನ್ನು ಸೂಚಿಸಲೆಂಬಂತೆ ಉಳಿದು ಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಕಾರ್ಬನ್ ಮದ್ರಣವೆಂದು (Carbonification) ಹೇಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಮೃದುಭಾಗ ಪಳಯುಳಿಕೆಯಾಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ. ಆದರೂ ಹಲವು ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಮುಗಿಲೆತ್ತರ ಬೆಳೆದಿದ್ದ ಬೃಹತ್ ಸಸ್ಯರಾಶಿ ಎಲೆಗಳ ಪಡಿಯಚ್ಚುಗಳನ್ನು ಹಲವು ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಗಣಿಗಳ ಜೇಡು ಶಿಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಮುದ್ರೆಯಾಗಿರುವುದನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಈ ಸಸ್ಯರಾಶಿ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಇದ್ದಿದ್ದು ಸುಮಾರು 20 ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ. ಆಗ ನಮ್ಮ ಭರತ ಖಂಡವೂ ಸೇರಿ ಇಂದಿನ ಅಂಟಾರ್ಕ್‌ಟಿಕಾದಲ್ಲಿ ಗೊಂಡ್ವಾನ ಎಂಬ ಮಹಾಖಂಡವಿತ್ತು. ಈ ಮಹಾಖಂಡ ಮುಂದೆ ಹಲವು ಖಂಡಗಳಾಗಿ ಒಡೆದುಹೋಗಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಖಂಡಗಳಾಗಿ ದೂರದೂರಕ್ಕೆ ಹಂಚಿಹೋದವು.

ಭೂಮಿಯ ಶಿಲಾಸ್ತರಗಳನ್ನು ಬಗೆದರೆ ಇಂಥಹ ಸಾವಿರಾರು ಅದ್ಭುತಗಳು ಬೆಳಕಿಗೆ ಬರುತ್ತವೆ. ಕಾಲಾಂತರದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಬಾಳಿ ಬದುಕಿದ ಪ್ರಾಣಿ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯ ಜೀವಸಂಕುಲಗಳ ಜೀವ್ಯವಶೇಷಗಳೆ ಪಳಯುಳಿಕೆಗಳಾಗಿ ನಮಗೆ ಇಂದು ಪ್ರಪಂಚದಾದ್ಯಂತ ದೊರಕುತ್ತಿವೆ. ಇವೆಲ್ಲ ಭೂಮಿಯ ಚರಿತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಏನೆಲ್ಲ ಘಟನೆಗಳು ಸಂಭವಿಸಿದವು ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಸಾರಿ ಹೇಳುತ್ತ ಭೂಚರಿತ್ರೆಯನ್ನು ಬರೆಯಲು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಸಹಾಯಕವಾಗಿ ನಿಂತಿವೆ. ಹಾಗೆ ಪ್ರಾಣಿ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯ ವಿಕಾಸದ ಪಾಠಗಳನ್ನು ನಮಗೆ ಹೇಳಿಕೊಡುತ್ತಿವೆ.

◆

ಬದಲಾಗುತ್ತಿರುವ ಭೂಮಿಯ ಬಾಹ್ಯ ಚಿತ್ರಣ

ಭೂಮಿಯ ಹೊರಮೈ ಮೇಲೆ ಸವೆಯುತ್ತಿರುವ ಶಿಲೆಗಳನ್ನು ಶಿಥಿಲೀಕರಣ, ನಗ್ನೀಕರಣ ಅಥವಾ ಶಿಲೆಗಳ ಸವೆತ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲೂ ಕಾಣುವ ಶಿಲೆಗಳು ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಅಚಲವಾಗಿ ಕಾಣಿಸಿದರೂ ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಕಾಲದ ಆಕ್ರಮಣ ನಡೆಯುತ್ತಲೇ ಇದೆ. ಇದನ್ನು ನಡೆಸುತ್ತಿರುವುದು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪ್ರಕಿಯೆಗಳಾದ ಗಾಳಿ, ಮಳೆ, ಬಿಸಿಲು, ಹಿಮ ಇತ್ಯಾದಿ. ಭೂಮಿ ಹುಟ್ಟಿ ಸುಮಾರು 460 ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳಾಗಿದೆ. ಅಂದಿನಿಂದಲೂ ಶಿಲೆಗಳ ಮೇಲೆ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ನಡೆಯುತ್ತಲೆ ಬಂದಿದೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಅವು ಕಾಲಕಾಲಕ್ಕೆ ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುವ ರೂಪವು ವೈವಿಧ್ಯಮಯ ಮತ್ತು ಸೋಜಿಗ ತರಿಸುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಯ ಬಾಹ್ಯ ರೂಪ, ಸ್ವರೂಪವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುವ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಶಿಥಲೀಕರಣ ಎನ್ನಲಾಗಿದೆ. ಇದು ನಿರಂತರ ಚಟುವಟಿಕೆಯಾಗಿದ್ದು ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಲೂ ಕಾಣಿಸುವ ಮಣ್ಣು ಮೂಲದಲ್ಲಿ ಶಿಲೆಗಳಿಂದ ಶಿಥಿಲೀಕರಣಗೊಂಡು ಸಣ್ಣಸಣ್ಣ ಕಣಗಳಾಗಿ ಬೇರ್ಪಟ್ಟು ಅನಂತರ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಿಂದ ಮಣ್ಣಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಗಿಡಮರ, ಪಕ್ಷಿ ಪ್ರಾಣಿ ಮತ್ತು ಮನುಷ್ಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಂದಲೂ ಅನೇಕ ರೀತಿಯ ವಸ್ತುಗಳು ಮಣ್ಣಿನ ಜೊತೆಗೆ ಸೇರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿರುವ ಧಾತುಗಳೇ ಎಲ್ಲಾ ಗಿಡಮರ, ಪಕ್ಷಿ ಪ್ರಾಣಿ ಮತ್ತು ಮನುಷ್ಯರಲ್ಲೂ ಇರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳನ್ನೇ ವೇದಾಂತಗಳು ಪಂಚಭೂತಗಳು ಎನ್ನುತ್ತವೆ.

ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲೂ ಬೆಟ್ಟಗುಡ್ಡ, ಕಾಡು ಕಣಿವೆ, ಪರ್ವತ ಶ್ರೇಣಿಗಳು ಎದ್ದು ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಯಾವ ಬೆಟ್ಟವೂ ಏಕ ಶಿಲೆಯಿಂದ ರೂಪಗೊಂಡರುವುದಿಲ್ಲ. ಪರ್ವತಗಳ ಕೆಳಗಿಂದ ಮೇಲಿನವರೆಗೆ ಹೆಬ್ಬಂಡೆಗಳ

ರಾಶಿಯನ್ನೆ ನೋಡಬಹುದು. ಒಂದೊಂದರ ಭಂಗಿಯೂ ವಿಚಿತ್ರ, ಗಾತ್ರವೂ ಬೇರೆ ಬೇರೆ. ನೂರಾರು ಸಾವಿರಾರು ಆಕಾರಗಳು. ಹಲವು ಲಕ್ಷಗಳ ಗುಂಡು ಕಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಒಂದರ ಮೇಲೆ ಒಂದನ್ನು ಪೇರಿಸಿಟ್ಟಂತೆ, ಹಲವು ರೀತಿಯ ಆಕಾರಗಳಲ್ಲಿ, ಪಶು ಪಕ್ಷಿ ಪ್ರಾಣಿಗಳಂತೆ, ನೂರಾರು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆ. ಇದೆಲ್ಲದರಲ್ಲೂ ಶಿಥಿಲೀಕರಣದ ನೇರ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ನೀರಿಗೆ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುಣವಿದೆ. ನೀರು ಘನೀಭವಿಸುವಾಗ ಅದು ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಹತ್ತನೆ ಒಂದು ಭಾಗದಷ್ಟು ಹಿಗ್ಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ಶಿಲೆಗಳ ಬಿರುಕು ಮತ್ತು ಸಂದಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾದ ನೀರು ಘನೀಭವಿಸಿದಾಗ ಬಿರುಕುಗಳಲ್ಲಿ ಒತ್ತಡ ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ. ಆಗ ನೀರು 22 ಸೆ. ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ಚದರ ಸೆಂ.ಮೀ. ಮೇಲೆ 2400 ಕಿ.ಮೀ. ಒತ್ತಡ ಹೇರುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಆ ಸ್ಥಳ ಹಿಗ್ಗಿ ಕೊನೆಗೆ ಒಡೆದು ಹೋಗುತ್ತದೆ, ಅಂದರೆ ಶಿಲೆಗಳು ಮಣ್ಣಾಗಲು ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತದೆ. ಶುಷ್ಕ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಅದರಲ್ಲೂ ಮರುಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಶಿಲೆಗಳ ಪೊಳ್ಳು ರಂಧ್ರ ಅಥವಾ ಬಿರುಕುಗಳಲ್ಲಿ ಲವಣ ಸೇರಿಕೊಂಡು ಅಯಾಣು ರೂಪ ಪಡೆಯುತ್ತದೆ. ನೀರು ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ ಆಗುತ್ತಲೇ ಅದರಲ್ಲಿ ವಿಲೀನವಾಗಿ ಲವಣಶೇಷವಾಗಿ ಉಳಿದು ಕಾಲ ಕಳೆದಂತೆ ಹರಳುಗಟ್ಟಲು ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ ಈ ಒತ್ತಡದಿಂದ ಶಿಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಿರುಕು ಮೂಡಿ ಶಿಲೆಗಳ ಒಡೆಯುತ್ತವೆ.

ಬಸಾಲ್ಟ್ ಶಿಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಮತ್ತು ಮತ್ತಿತರ ಶಿಲೆಗಳಲ್ಲೂ ಗುಂಡುಕಲ್ಲಿನ ಸುತ್ತಲೂ ನಗ್ನೀಕರಣವಾಗಿರುವ ಶಿಲೆಗಳು ನಮಗೆ ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಬಂಡೆಯ ಹೊರಮೈ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಈಡಾಗಿ ಸುತ್ತಲೂ ಶಿಥಿಲೀಕರಣ ನಡೆಯುವುದರಿಂದ ಈ ರೀತಿಯ ದೃಶ್ಯಗಳನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಶಿಲೆಗಳು ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಈರುಳ್ಳಿಯ ಪೊರೆಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸಿಟ್ಟಂತೆ ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆ. ಇದೆಲ್ಲವೂ ನಡೆಯುವುದು ಮಳೆ, ಗಾಳಿ ಮತ್ತು ಬಿಸಿಲಿನಿಂದ. ಸಸ್ಯಗಳು ಬೆಳೆಯುವ ಬಂಡೆಯ ಸೀಳಿನಲ್ಲಿ ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ಇಂಗಾಲ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ವಿಲೀನವಾಗಿ ಇಂಗಾಲಾಮ್ಲ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದೂ ಕೂಡ ಶಿಲೆಗಳಿಂದ ಶಿಲಾಕಣಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಿ ಶಿಥಿಲೀಕರಣಕ್ಕೆ ಸಹಾಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾರರಿಕ್ತ ಆಮ್ಲ ಬೆರೆತ ಅಂತರ್ಜಲ ಸುಣ್ಣದ ಶಿಲೆಗಳಿರುವ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಹರಿಯುತ್ತಿರುವಾಗ ಸುಣ್ಣದ ಶಿಲೆ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ವಿಲೀನವಾಗಿ ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಗುಹೆಗಳು ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಇವು ನೆಲದಾಳದಲ್ಲಿ ಉಗಮವಾಗುತ್ತವೆ. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಹರಿಯುವ ನದಿ ದಿಢೀರನೆ ಕಣ್ಮರೆಯಾಗಿ ನೆಲದಾಳದಲ್ಲಿ ಸಾಗಿ ಮತ್ತೆಲ್ಲೋ ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಶಿಥಿಲೀಕರಣ ನೂರಾರು ಸಾವಿರಾರು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ನಡೆಯುವ ನಿರಂತರ ಚಟುವಟಿಕೆ. ಹೆಬ್ಬಂಡೆಯೊಂದು ಮಣ್ಣಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾಗಲು ಕೆಲವು ಲಕ್ಷ ವರ್ಷಗಳನ್ನೇ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಪ್ರಪಂಚದ ನಾಗರಿಕ ತೊಟ್ಟಿಲುಗಳು, ಅದ್ಭುತ ಸ್ಮಾರಕಗಳು, ದೇವಾಲಯಗಳು, ಭವ್ಯವಾದ ಅರಮನೆಗಳು, ಕೋಟೆ ಕೊತ್ತಲುಗಳು ಯಾವುವೂ ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ತಪ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾರವು. ಇದೂ ಒಂದು ಮನುಷ್ಯ ತಪ್ಪಿಸಲಾರದ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ.

◆

ಖನಿಜಗಳು

ಭೂಮಿ ನೂರಾರು ಧಾತುಗಳ ಒಂದು ಮುದ್ದೆ. ಕೆಲವು ಧಾತುಗಳು ಅಥವಾ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಒಂದೇ ಒಂದು ಧಾತುವು ಕೂಡ ಖನಿಜವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ವಜ್ರ ಕೇವಲ ಇಂಗಾಲದ ಒಂದೇ ಧಾತುವಿನ ಖನಿಜ. ಹಲವಾರು ಧಾತುಗಳು ಸೇರಿದ ಸಂಕೀರ್ಣ ಧಾತುಗಳೂ ಉಂಟು. ಒಂದು ಶಿಲೆ ಅಥವಾ ಕಲ್ಲಿನ ತುಣುಕು ಹಲವು ಖನಿಜಗಳ ಸಮ್ಮಿಶ್ರಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ನೈಸರ್ಗಿಕವಾಗಿ ಅಜೈವಿಕ ಮೂಲದ ಧಾತುಗಳನ್ನು ಅಥವಾ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಖನಿಜವೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ನಾವು ದಿನನಿತ್ಯ ಅಡಿಗೆಗೆ ಬಳಸುವ ಉಪ್ಪು ಕೂಡ ಖನಿಜವೇ. ಇದನ್ನು ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಸೋಡಿಯಮ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತೇವೆ. ಇದು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಹ್ಯಾಲೈಟ್ (Halite) ಎಂಬ ಖನಿಜದಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಖನಿಜಕ್ಕೂ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯೋಜನೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಜೊತೆಗೆ ಆಂತರಿಕವಾಗಿ ಸ್ಫಟಿಕಗಳ (crystal) ರಚನೆಯಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತವೆ. ಸೋಡಿಯಮ್ ಮತ್ತು ಕ್ಲೋರಿನ್ ಅಣುಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಬಂಧವಾಗಿ ಚಚೌಕದ ಹಂದರವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿ ಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಪರಮಾಣುಗಳ ಜೋಡಣೆಯನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ಖನಿಜಕ್ಕೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ರೂಪ ಬರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಖನಿಜವನ್ನು ಸ್ಫಟಿಕ ಎಂದು ಕರೆಯಬೇಕಾದರೆ ಅದಕ್ಕೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ಆಕಾರ, ಏಣು ಮತ್ತು ಮುಖಗಳು ಇರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎಲ್ಲೆಲ್ಲೂ ಕಾಣಸಿಗುವ ಬೆಣಚು ಕಲ್ಲು ಸಿಲಿಕಾ ಧಾತುಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ. ಮೂಲವಾಗಿ ಶಿಲಾಪಾಕದಲ್ಲಿ ಸಿಲಿಕಾದ ಅಂಶ ಸಾಕಷ್ಟಿದ್ದು ಅದಕ್ಕೆ ಹರಳು ಕಟ್ಟಲು ಅಥವಾ ತಂಪಾಗಿರಲು ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲಾವಕಾಶ ದೊರೆತರೆ ಸುಂದರವಾಗಿ ಸ್ಫಟಿಕದಂತೆ ಕಾಣಿಸುವ ಆರು ಮುಖಗಳ ಖನಿಜ ರೂಪಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದು ಯಾವುದೇ ಉಂಗುರದ

ಕಲ್ಲುಗಳನ್ನು ನಾಚಿಸುವಂತೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಹರಳು ಎಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತೇವೆ.

ಖನಿಜಗಳು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯೋಜನೆ ಮತ್ತು ಸ್ಫಟಿಕ ರಚನೆಯಿಂದ ಬಹುಮುಖ್ಯ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ವಜ್ರ ಮತ್ತು ಗ್ರಾಫೈಟ್ ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಇಂಗಾಲ ಧಾತುವಿನಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಖನಿಜಗಳು. ಆದರೆ ಇವೆರಡರ ನಡುವೆ ಸ್ಫಟಿಕ ರಚನೆಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸದಿಂದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಖನಿಜಗಳಾಗಿ ರೂಪಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ವಜ್ರದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ಇಂಗಾಲ ಪರಮಾಣು ಪಕ್ಕದ ಇಂಗಾಲ ಪರಮಾಣುವಿನೊಡನೆ 3 ಆಯಾಮಗಳಲ್ಲೂ (three dimensional) ಒತ್ತಾಗಿ ಬಂಧಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಗ್ರಾಫೈಟ್‌ನಲ್ಲಿ ತೆಳು ಹಾಳೆಯಂತೆ 2 ಆಯಾಮಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ (three dimensional) ಪರಮಾಣುಗಳು ಬಂಧಿತವಾಗಿರುತ್ತವೆ. 3ನೇ ಆಯಾಮ ತುಂಬಾ ದುರ್ಬಲವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಗ್ರಾಫೈಟ್ ಬಹುಬೇಗ ಮುರಿಯುತ್ತದೆ. ವಜ್ರ ಅತಿ ಶಭ್ರ ಪಾರದರ್ಶಕ ಮತ್ತು ಕಠಿಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕಪ್ಪು ಬಣ್ಣದ ಗ್ರಾಫೈಟ್ ಅತಿ ಮೃದುವಾಗಿದ್ದು ಉಗುರಿನಲ್ಲೂ ಕೆರೆಯಬಹುದು.

ಖನಿಜಗಳ ಬಣ್ಣಗಳೋ ಅತಿ ಮೋಹಕ ಮತ್ತು ವೈವಿಧ್ಯತೆಯಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತವೆ. ಖನಿಜಗಳು ಎಷ್ಟು ಪರಿಶುದ್ಧವಾಗಿರುತ್ತವೋ ಅಷ್ಟು ಹೊಳಪು ಮತ್ತು ಪಾರದರ್ಶಕವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಖನಿಜಗಳು ತಾವು ಹೊಳೆಯುವ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನೇ ಓರೆ ಹಚ್ಚಿದಾಗಲೂ ನೀಡುತ್ತವೆ. ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ಖನಿಜಗಳು ತಾವು ತೋರುವ ಬಣ್ಣಗಳೇ ಬೇರೆ ಓರೆ ಹಚ್ಚಿದಾಗ ನೀಡುವ ಬಣ್ಣವೇ ಬೇರೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಚಿನ್ನವನ್ನು ಸ್ಟ್ರೀಕ್ ಫಲಕಕ್ಕೆ ಹಾಕಿ ತಿಕ್ಕಿದಾಗ ಚಿನ್ನದ ಬಣ್ಣವನ್ನೇ ನೀಡುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಗಂಧಕ ಮತ್ತು ಪೈರೈಟ್ ಖನಿಜದ ಜೊತೆಗೆ ಸ್ಟ್ರೀಕ್ ಫಲಕವನ್ನು ಹಾಕಿ ಉಜ್ಜಿದಾಗ ಅವು ಬೇರೆ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ನೀಡುತ್ತವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಖನಿಜಗಳಲ್ಲಿನ ಅಶುದ್ಧತೆ. ಹೆಚ್ಚು ಕಠಿಣವಾದ ಖನಿಜಗಳು ತಿಕ್ಕಿದ ಫಲಕದ ಮೇಲೆ ತನ್ನ ಬಣ್ಣ ಬಿಟ್ಟುಕೊಡದೆ ಗೆರೆಯನ್ನು ಮಾತ್ರ ಮೂಡಿಸುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಬೆಣಚು ಮತ್ತು ವಜ್ರ ಇತ್ಯಾದಿ. ಕಠಿಣತೆಯ ಪರಿಕ್ಷೆಯಿಂದ ಖನಿಜ ಯಾವುದು ಎನ್ನುವುದನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಸ್ವಲ್ಪ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಖನಿಜಗಳನ್ನು ಉಗುರುನಿಂದಲೇ ಗೀರಬಹುದು. ಖನಿಜಗಳಲ್ಲಿ ಟಾಲ್ಕ್ ಅತ್ಯಂತ ಮೃದುವಾದುದು. ಅಪ್ಪಟ ಚಿನ್ನ ಕೂಡ ಮೃದುವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಚಿನ್ನ ಗಟ್ಟಿ ಬರಲೆಂದು ಒಡವೆ ಮಾಡುವವರು 10 ಗ್ರಾಂ ಚಿನ್ನಕ್ಕೆ 1 ಗ್ರಾಂ ತಾಮ್ರ ಅಥವಾ 1 ಗ್ರಾಂ ಸತುವು ಅಥವಾ 1 ಗ್ರಾಂ ಬೆಳ್ಳಿ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಪೆಲ್ಲಾಡಿಯಮ್ ಮುಂತಾದ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಮಿಶ್ರಣ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಅಂಗಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಚಿನ್ನವನ್ನು ಕೊಂಡುಕೊಳ್ಳುವಾಗಿ ಇದು ಎಷ್ಟು ಅಪ್ಪಟವಾದ ಚಿನ್ನ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಕಷ್ಟ. ಚಿನ್ನದ ಒಡವೆಗಳಿಗೆ ಪಾಲಿಶ್ ಮಾಡಿದ್ದು ಅವುಗಳನ್ನು 6 ತಿಂಗಳು ಅಥವಾ 1 ವರ್ಷ ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಮೇಲೆ ಅದರ ಗುಟ್ಟು ರಟ್ಟಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಚಿನ್ನದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಬೆಳ್ಳಿ ಕಲಸಿದ್ದರೆ ಒಡವೆಗಳು ಸ್ವಲ್ಪ ಬಿಳುಪಾಗಿ ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆ. ಹೆಚ್ಚು ತಾಮ್ರದ ಮಿಶ್ರಣವಿದ್ದರೆ ಒಡವೆಗಳು ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣದಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತವೆ. ಕೆಡಿಎಮ್ ಎನ್ನುವುದು ಶುದ್ಧ ಮೋಸ. ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಚಿನ್ನದ ಪರಿಶುದ್ಧತೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಯಂತ್ರಗಳು ಬಂದಿವೆ. ಚಿನ್ನ ಕೊಂಡುಕೊಳ್ಳುವಾಗ ಅಂಗಡಿಯಲ್ಲೆ ಅದರ ಪರಿಶುದ್ಧತೆಯನ್ನು ನೋಡಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಉತ್ತಮ.

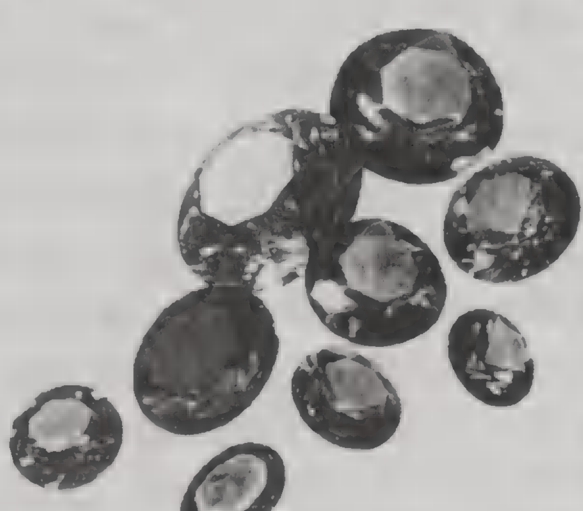
ಖನಿಜಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಹೊಳಪು ಮುಖ್ಯವಾದುದು. ವಜ್ರ, ಸೂರ್ಯನ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ನೂರಾರು ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುತ್ತದೆ. ಚಿನ್ನಕ್ಕೆ ಅದರದೆ ಹೊಳಪಿದೆ, ಬೆಳ್ಳಿ, ತಾಮ್ರ ಇತ್ಯಾದಿಗಳಿಗೆ ಅವುಗಳದ್ದೆ ಆದ ಲೋಹಗಳ ಹೊಳಪಿದೆ. ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲದೊಡನೆ ಕ್ಯಾಲ್ಸೈಟ್ ಖನಿಜ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಗಳಿಂದ ಹಲವು ಖನಿಜಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಬೆರೈಟ್ ಖನಿಜವನ್ನು ಅದರ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಾಂದ್ರತೆಯ ಆಧಾರದಿಂದ ಕಂಡಿಡಿಯಬಹುದು. ಖನಿಜಗಳನ್ನು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯೋಜನೆಯ ಆಧಾರದಿಂದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಸಿಲಿಕೇಟ್ ಖನಿಜಗಳು: ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲಜನಕ ಮತ್ತು ಸಿಲಿಕಾ ಧಾತುಗಳು ಒಟ್ಟುಕೂಡಿದಾಗ ಶೇಖಡ 70 ರಷ್ಟಿದ್ದು ಬಹುತೇಕ ಖನಿಜಗಳು ಈ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರುತ್ತವೆ. ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್ ಖನಿಜಗಳು: ಇಂಗಾಲ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕ ಧಾತುಗಳು ಪ್ರಧಾನವಾಗಿರುವ ಖನಿಜಗಳು ಈ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರುತ್ತವೆ. ಸಲ್ಫೇಟ್ ಗುಂಪಿನ ಖನಿಜಗಳು: ಗಂಧಕ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕ ಧಾತುಗಳಿರುವ ಖನಿಜಗಳು ಈ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರುತ್ತವೆ. ಒಂದೇ ಧಾತುವಿನ ಖನಿಜಗಳನ್ನು ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಅಥವಾ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಧಾತುಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

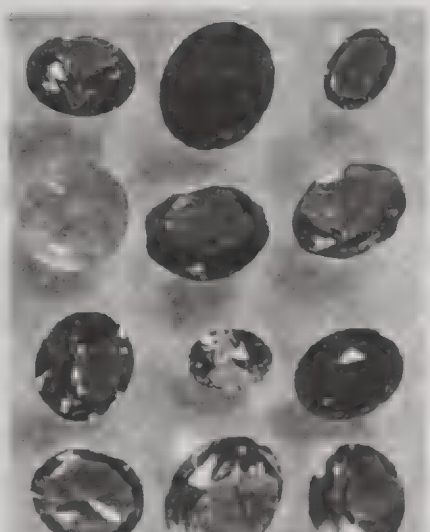
ಖನಿಜಗಳ ಕಠಿಣತೆಯನ್ನು (Hardness) ಸೂಚಿಸುವ ಮೋಹ್ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು (Mohar scale) ಜರ್ಮನಿಯ ಮೋಹ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿ

ತಯಾರಿಸಿದ್ದಾನೆ. ಈ ಪಟ್ಟಿಯ ಪ್ರಕಾರ 10 ಮಾದರಿಯ ಖನಿಜಗಳನ್ನು ಈ ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಇದರ ಜೊತೆಗೆ ಯಾವುದೇ ಖನಿಜವನ್ನು ಕೆಳಗಿನ ಖನಿಜಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಅವುಗಳಿಗೆ ಸರಿ ಸಮಾನವಾದ ಹೋಲಿಕೆಗಳೊಂದಿಗೆ ತಾಳೆ ಮಾಡಿ ನೋಡಬಹುದಾಗಿದೆ.

ಕಠಿಣತೆ	ಖನಿಜ
1	ಟಾಲ್ಕ್
2	ಜಿಪ್ಸಮ್
3	ಕ್ಯಾಲ್ಸೈಟ್
4	ಫ್ಲೋರೈಟ್
5	ಅಪಟೈಟ್
6	ಆರ್ಥೋರ್‌ಕ್ಲೇಸ್
7	ಬೆಣಚು
8	ಟೋಪಾಜ್
9	ಕೊರಂಡಮ್
10	ವಜ್ರ

ರತ್ನಗಳು :





ಚಿನ್ನ, ಬೆಳ್ಳಿಯಂತೆ, ರತ್ನಗಳನ್ನೂ ಮನುಷ್ಯ ಬಹಳ ಹಿಂದಿನ ಕಾಲದಿಂದಲೂ ಆಭರಣಗಳಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದಾನೆ. ರಾಜ ಮಹಾರಾಜರು

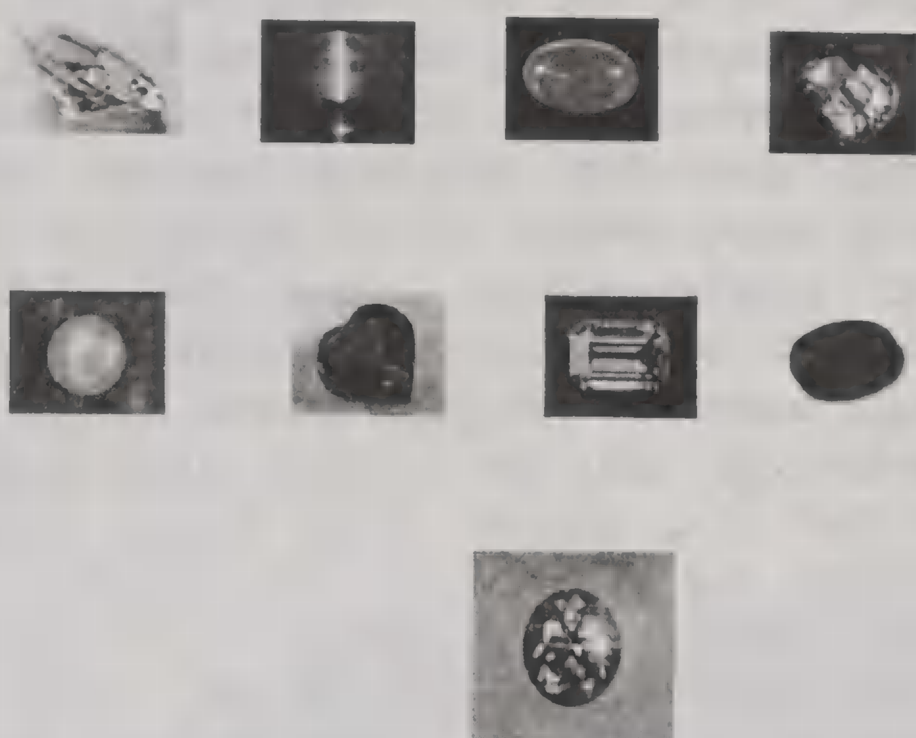
ರತ್ನಗಳಿಗಾಗಿ ಚರಿತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಯುದ್ಧಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದ್ದಾರೆ. ಕೊಲೆಗಳೂ ನಡೆದಿವೆ. ವಜ್ರಗಳು ದೊರಕುವುದೇ ವಿರಳ. ಯಾವುದೇ ವಸ್ತು ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಅತಿ ವಿರಳವಾಗಿ ದೊರಕಿದರೆ ಅದಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಬೆಲೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಅಂತಹ ವಸ್ತು ರಾಜರ ಅರಮನೆಗಳಲ್ಲಿ ಇರುವುದು ಅವರಿಗೆ ಗೌರವ ಮತ್ತು ಐಶ್ವರ್ಯದ ಪ್ರತೀಕ ಕೂಡ. ಕೆಲವು ರತ್ನಗಳಂತೂ ಇಡೀ ಭೂಮಂಡಲವನ್ನೇ ಸುತ್ತುತ್ತ ರಾಜಮಹಾರಾಜರ ಅರಮನೆಗಳನ್ನು ಅಲಂಕರಿಸಿವೆ. ರಾಣಿಯರನ್ನು ವ್ಯಾಮೋಹಿಸಿ ಅವರ ಭಿತ್ತಗಳನ್ನೇ ಕೆಡಿಸಿ ಅಲ್ಲೋಲಕಲ್ಲೋಲ ಮಾಡಿವೆ. ವಜ್ರ, ವೈಡೂರ್ಯ, ಮಾಣಿಕ್ಯ, ಪಚ್ಚೆ, ನೀಲ, ಪುಷ್ಯರಾಗ, ಗೋಮೇದಿಕ, ಮತ್ತು ಹವಳಗಳು ನವರತ್ನಗಳೆಂದೇ ಪ್ರಸಿದ್ಧಿ ಪಡೆದಿವೆ. ರತ್ನಗಳ ಪೈಕಿ ಮುತ್ತು ಮತ್ತು ಹವಳಗಳು ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಂದ ಬರುವ ಅಥವಾ ಜೈವಿಕ ಮೂಲದ ರತ್ನಗಳು. ಉಳಿದವೆಲ್ಲ ಭೂಗರ್ಭದಿಂದ ಹೊರಚಿಮ್ಮುವ ಶಿಲಾಪಾಕದ ಮೂಲಕ ಹರಳುಗಟ್ಟಿ ಶಿಲೆಗಳಲ್ಲಿ ದೊರಕುತ್ತವೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದಕ್ಕೂ ತನ್ನದೇ ಆದ ವಿಶಿಷ್ಟತೆ ಇರುತ್ತದೆ. ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ಇದುವರೆಗೆ ಸುಮಾರು 2000 ಖನಿಜಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 100 ಖನಿಜಗಳನ್ನು ರತ್ನಗಳೆಂದು ಮನುಷ್ಯರು ಆಭರಣಗಳಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಖನಿಜಗಳು ನೋಡಲು ಬಹಳ ಆಕರ್ಷಕವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇವೆಲ್ಲ ಸ್ಫಟಿಕ ರೂಪದಲ್ಲಿದ್ದು ಮೋಹಕ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಖನಿಜಗಳು ಬೆಳಕನ್ನು ಪಸರಿಸುವ ಗುಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಗಾಢ ಬಣ್ಣಗಳ ವಜ್ರಗಳು ಬಹಳ ಆಕರ್ಷಕವಾಗಿ ಎದ್ದು ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆ. ವಜ್ರದಲ್ಲಿ ಕಲ್ಮಶ ಸೇರಿಕೊಂಡರೆ ಅದು ದುರ್ಬಲ ಮತ್ತು ಕೀಳು ದರ್ಜೆಯ ವಜ್ರವಾಗಿ ಬಿಡುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಅಂತಹ ಕಲ್ಮಶ ರಚನಾತ್ಮಕ ಅಂದವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದಾದರೆ ಅದಕ್ಕೆ ಬೇಡಿಕೆಯೂ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ.

ನವರತ್ನಗಳು :

ವಜ್ರ :

ವಜ್ರದ ಮೂಲ ಧಾತು ಇಂಗಾಲ. ಆದರೆ ಇದು ರೂಪಗೊಳ್ಳುವ ವಿಶಿಷ್ಟತೆಯಿಂದ ಅದು ಎಲ್ಲ ರತ್ನಗಳ ಪೈಕಿ ಅತ್ಯಂತ ಕಠಿಣತೆಯುಳ್ಳದ್ದಾಗಿದೆ. ಜೊತೆಗೆ ಅದರೊಳಗಿನ ಪರಮಾಣದ ಬಂಧನ ಮತ್ತು ಅವು ರೂಪಗೊಂಡಿರುವ ವಿನ್ಯಾಸ ಇದಕ್ಕೆ ಇಷ್ಟೊಂದು ಗಟ್ಟಿತನ ಬರಲು ಕಾರಣವಾಗಿದೆ. ವಜ್ರಗಳು 8 ಮುಖಗಳ ಸ್ಫಟಿಕವಾಗಿ ರೂಪಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಅಣುಗಳ ಮಧ್ಯದ ಅಂತರ ಕೇವಲ 1.54 ಆಂಗ್‌ಸ್ಟ್ರಾಮ್‌ಗಳು.

ಕ್ಷ-ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಹಾಯಿಸಿ ವಜ್ರದ ಒಳರಚನೆಯನ್ನು ಅರಿಯಬಹುದು. ವಜ್ರಕ್ಕೆ ಅತ್ಯುತ್ಕೃಷ್ಟ ಹೊಳಪೂ ಇದೆ. ವಜ್ರವನ್ನು ಸರಿಯಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕತ್ತರಿಸಿದಾಗ ಕಾಂತಿ ಇನ್ನುಷ್ಟು ಮತ್ತಷ್ಟು ವೃದ್ಧಿಸುತ್ತದೆ. 24.50 ಡಿಗ್ರಿ ಕೋನದಲ್ಲಿ ಕತ್ತರಿಸಿದಾಗ ಅದರ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳು ವಕ್ರೀಭವನಗೊಂಡು (Refraction) ಮಿಂಚುತ್ತವೆ. ಇದೆಲ್ಲದರ ಕಾರಣ ರತ್ನಗಳಲ್ಲಿ ವಜ್ರಕ್ಕೆ ವಿಶೇಷ ಸ್ಥಾನವಿದ್ದು ಅದನ್ನು ರತ್ನಗಳ ಚಕ್ರವರ್ತಿ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.



ಶುದ್ಧವಾದ ವಜ್ರಕ್ಕೆ ಯಾವುದೇ ಬಣ್ಣ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ವಜ್ರಗಳ ಒಳಗೆ ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುವ ಇತರ ಧಾತುಗಳ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಅಂಶ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ನೀಡುತ್ತವೆ. ಸಾರಜನಕದ ಅತಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಪರಮಾಣುಗಳು ವಜ್ರಕ್ಕೆ ನೀಲಿವರ್ಣವನ್ನು ನೀಡುತ್ತವೆ. ಈ ಪರಮಾಣಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ವಜ್ರ ಹಸಿರು ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ. ವಜ್ರಗಳಿಗೆ ಕೃತಕ ಬಣ್ಣ ಕಟ್ಟುವ ಕಲೆಯನ್ನು ರತ್ನೋದ್ಯಮಿಗಳು ಸಾಧಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಸೈಕ್ಲೋಟ್ರಾನ್ ಎಂಬ ಸಾಧನದ ಮೂಲಕ ಇತರ ಧಾತುಗಳನ್ನು ವಜ್ರದ ಒಳಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಿ ವಜ್ರಗಳಿಗೆ ಹಸಿರು ಬಣ್ಣ ಕೊಡುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ. ಅತಿ ದೀರ್ಘ ಕಾಲ ಬೆಳಕಿಗೆ ಒಡ್ಡಿ ಅನಂತರ ಕತ್ತಲೆಯ ಕೋಣೆಗೆ ಒಯ್ದರೂ ವಜ್ರ ಹೊಳೆಯುತ್ತದೆ. ಬೆಳಕಿನ

ತರಂಗಗಳೊಡನೆ ಬರುವ ಅತಿ ನೇರಿಳೆ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ವಜ್ರ ಹೀರಿ ಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಕತ್ತಲಲ್ಲೂ ಅವು ಪ್ರಜ್ವಲಿಸುತ್ತವೆ.

ವಜ್ರ ಕಡಿಯುವುದರಲ್ಲಿ (Cutting) ಭಾರತದ ವಜ್ರ ಶಿಲ್ಪಿಗಳು ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲೇ ಪ್ರಸಿದ್ಧರು. ಕೋಹಿನೂರ್, ಪೀಟ್ ಅಥವಾ ರೀಜಂಟ್, ಆರ್ಲೋಫ್, ಗ್ರೇಟ್ ಮೊಗಲ್, ನೈಜಾಮ್, ಅಕ್ಬರ್‌ಶಾ, ಯೂಜಿನಿ ಮತ್ತು ಹೋಪ್ ಇತ್ಯಾದಿ ಭಾರತದ ಪ್ರಖ್ಯಾತ ವಜ್ರಗಳು. ಇವೆಲ್ಲ ಅಪರೂಪ ಕೆತ್ತನೆಯಿಂದ ಪ್ರಖ್ಯಾತಿ ಪಡೆದಿವೆ. ವಜ್ರಗಳನ್ನು ಕಡಿಯುವುದೇ ದೊಡ್ಡ ಕಲೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕಬೂಶಾನ್, ಟೇಬಲ್ ಕಟ್, ಬ್ರಿಲಿಯಂಟ್ ಮತ್ತು ಸ್ಟೆಪ್ ಕಟ್ ಇತ್ಯಾದಿ ಹೆಸರಿನ ಕಲೆಗಳಿವೆ. ಬ್ರಿಲಿಯಂಟ್ ಎನ್ನುವುದು ಅತ್ಯಂತ ಜನಪ್ರಿಯ ವಜ್ರ ಶಿಲ್ಪಿಕಲೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಕೌಶಲವಾಗಿ ಕಡಿದ ವಜ್ರದ ಮುಖದಲ್ಲಿ 32 ಮುಕುಟಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಪಟ್ಟಿ ಕಟ್ಟಿದ ನಡುವಿನ ತಳ ಬಾಗದಲ್ಲಿ 24 ಮುಖಗಳಿರುತ್ತವೆ. ರತ್ನ ಶಿಲ್ಪಿಗಳು ಇದನ್ನು ಸೀಮೆಕಮಲ ಎಂದು ಕರೆದಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಮುಖಗಳನ್ನು ಅಳಿಸಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಿನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಶಿಲ್ಪಿಗಳು ನೀಡಿದ್ದಾರೆ. ವಜ್ರದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಮುಖಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸಿದಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಬೆಳಕನ್ನು ಪ್ರತಿಫಲಿಸುತ್ತದೆ. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಆಂಧ್ರ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಕೃಷ್ಣಾ ದಂಡೆಯ ಕೊಲ್ಲೂರು, ಅನಂತಪುರದ ವಜ್ರಕರೂರು ಮತ್ತು ಮಧ್ಯಪ್ರದೇಶದ ಪನ್ನಾ ವಜ್ರಗಳಿಗೆ ಹೆಸರುವಾಸಿಯಾದ ವಜ್ರ ಗಣಿಗಳು. ಕಿಂಬರ್‌ಲೈಟ್ ಎಂಬ ಅತಿ ಕ್ಷಾರ ಅಂಶವಿರುವ ಶಿಲೆಗಳಲ್ಲಿ ವಜ್ರಗಳು ದೊರಕುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಎಲ್ಲಾ ಕಿಂಬರ್‌ಲೈಟ್ ಶಿಲೆಗಳಲ್ಲೂ ವಜ್ರ ದೊರಕುವುದಿಲ್ಲ. ಕೃಷ್ಣಾ ಮತ್ತು ತುಂಗಭದ್ರಾ ನದಿ ತಟಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಕಿಂಬರ್‌ಲೈಟ್ ಶಿಲೆಗಳು ಕಂಡುಬಂದಿವೆ, ಆದರೆ ಅವೆಲ್ಲ ವಜ್ರರಹಿತ ಶಿಲೆಗಳು.

ಕೆಂಪು ಮತ್ತು ನೀಲ :

ವಜ್ರದ ನಂತರ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಬೇಡಿಕೆ ಇರುವ ರತ್ನವನ್ನು ಮಾಣಿಕ್ಯ Ruby ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ನೀಲ ಕೂಡ ಮಾಣಿಕ್ಯದಷ್ಟೆ ಜನಪ್ರಿಯವಾಗಿದ್ದು ಇದನ್ನು Saphire ಎಂದು ಕರೆಯುವುದುಂಟು. ಈ ಎರಡೂ ರತ್ನಗಳು corandum ನ ಎರಡು ಬಗೆ. ಕಮಲದ ಬಣ್ಣ ಇರುವ ಮಾಣಿಕ್ಯವನ್ನು ಪದ್ಮರಾಗ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇದು ಷಷ್ಟಭುಜಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ರೂಪಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಮಾಣಿಕ್ಯದಲ್ಲಿ ಕ್ರೋಮಿಯಮ್ ಧಾತು ಬೆರೆತೊಡನೆ ಅದರಲ್ಲಿ ಕೆಂಪುಬಣ್ಣ ಮೂಡುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ನೀಲದಲ್ಲಿ ಅಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದ ಕಬ್ಬಿಣದ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಬೆರೆತಿದ್ದರೆ ತಿಳಿ ಹಳದಿ ಬಣ್ಣವನ್ನು ತುಂಬಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಮಾಣಿಕ್ಯದ ಸ್ಫಟಿಕಗಳಲ್ಲಿ

ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಗಾತ್ರದ ಪ್ರಿಸಂ ರೂಪದಲ್ಲಿ 60 ಡಿಗ್ರಿ ಕೋನದಲ್ಲಿ ಸಂಧಿಸುವಂತೆ ರೂಟೈಲ್ ಖನಿಜಗಳು ಅಂತರ್ಗತವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇವು ಮಾಣಿಕ್ಯದ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ನಕ್ಷತ್ರ ಮಾಣಿಕ್ಯವೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಶ್ರೀಲಂಕಾ, ಭಾರತ, ಬರ್ಮ, ಥೈಲೆಂಡ್ ದೇಶಗಳು ಮಾಣಿಕ್ಯಗಳಿಗೆ ಹೆಸರುವಾಸಿ. ಕಾಶ್ಮೀರದ ಉದ್ದಾಮ್‌ಪುರ ಜಿಲ್ಲೆಯಲ್ಲಿ ಪೆಗ್ಮಟೈಟ್ ಶಿಲೆಗಳಲ್ಲಿ ನೀಲ ದೊರಕುತ್ತದೆ. ಕರ್ನಾಟಕದ ರಾಮನಗರ, ಪಾವಗಡ, ಮಧುಗಿರಿ, ಕೋಲಾರದ ದೊಡ್ಡೇರಿ, ಹೊಳೆನರಸಿಪುರದ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲೂ ನೀಲ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ.

ಪಚ್ಚೆ :

ಪಚ್ಚೆ (Aquamarine) ಮತ್ತು ನೀಲಪಚ್ಚೆ ಬೆರಿಲ್ ಎಂಬ ಖನಿಜದ ಎರಡು ವಿಧಗಳು. ಪಚ್ಚೆಯನ್ನು 'ಮರಕತ' ಎಂದು ಕರೆಯೂದೂ ಉಂಟು. ಪಚ್ಚೆಯ ಪದಕಗಳು ಆಭರಣಗಳಲ್ಲಿ ತುಂಬ ಜನಪ್ರಿಯ. ಹಸಿರು ಪಚ್ಚೆ ಅತ್ಯಾಕರ್ಷಕ. ಬೆರಿಲ್, ಸಿಲಿಕೇಟ್ ಪ್ರಧಾನವಾದ ಖನಿಜವಾಗಿದ್ದು 6 ಮುಖಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ. ಎಲ್ಲಾ ಬೆರಿಲ್ ಖನಿಜಗಳನ್ನು ಪಚ್ಚೆ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗದು. ಬೆರಿಲ್ ಪ್ರಧಾನವಾಗಿದ್ದು ಅದರಲ್ಲಿ 1 ಅಂಶ ಮಾತ್ರ ಕ್ರೋಮಿಯಮ್ ಇದ್ದರೆ ಅದು ಪಚ್ಚೆ ಎನಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಜೊತೆಗೆ ಅದು ದಟ್ಟ ಹಸಿರು ಛಾಯೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಕ್ರೋಮಿಯಮ್ ಬದಲಿಗೆ ವೆನಡಿಯಮ್ ಬೆರೆತಿದ್ದರೂ ಅದು ಪಚ್ಚೆ ಎನಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಹಸಿರು ಮಿಶ್ರಿತ ನೀಲ ಜಲವರ್ಣವಿದ್ದರೆ ಅಂತಹ ಬೆರಿಲ್ ಖನಿಜವನ್ನು ಅಕ್ವಾಮೆರಿನ್ ಅಥವಾ ನೀಲಪಚ್ಚೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಕಡೆಯುವುದು ಭಾರಿ ಕಷ್ಟದ ಕೆಲಸ. ಪಾಕಿಸ್ಥಾನದ ಸ್ವಾಟಿ ಎಂಬ ಪರ್ವತಗಳಲ್ಲಿ ಪಚ್ಚೆ ದೊರಕುತ್ತದೆ. ಕೊಲಂಬಿಯ, ಬ್ರೆಜಿಲ್, ಬೋಲೊವಿಯ ಮತ್ತು ಜಿಂಬಾಬ್ವೆ ದೇಶಗಳು ಪಚ್ಚೆಕಲ್ಲುಗಳಿಗೆ ಹೆಸರುವಾಸಿ ಪಡೆದಿವೆ. ರಾಜಸ್ಥಾನದ ಅರಾವಳಿ ಬೆಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿ, ಆಜ್ಮೀರ್, ಮೆವಾರ್ ಬಳಿ ಮತ್ತು ತಮಿಳುನಾಡಿನ ಕೊಯಮುತ್ತೂರಿನ ಕಾಂಗಾಯಮ್ ಎಂಬಲ್ಲಿಯೂ ಪಚ್ಚೆ ಕಲ್ಲುಗಳು ದೊರಕುತ್ತವೆ.

ಪುಷ್ಯರಾಗ :

ಟೋಪಾಜ್ ಎಂಬ ಖನಿಜವೇ ಪುಷ್ಯರಾಗ. ಜೇಣಚಿನ ಹಳದೀ ಬಣ್ಣದ ಪ್ರಭೇದವಾದ ಸಿಟ್ರಿನ್ ಎಂಬ ಖನಿಜವನ್ನು ವ್ಯಾಪಾರಿಗಳು ಪುಷ್ಯರಾಗ ಎಂದು

ಕರೆದು ಕೆಲವು ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲ ಗೊಂದಲವನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿ ಮಾಡಿದ್ದರು. ನೈಜ ಪುಷ್ಯರಾಗ ವಜ್ರದಂತೆಯೇ ನಿರ್ವರ್ಣ ರತ್ನ. ಆದರೆ ಇದು ಬೂದು, ಹಳದೀ ತಿಳಿ, ಹಳದೀ ಮತ್ತು ಹಸುರು ಬಣ್ಣಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ. ಇದು ಸ್ಫಟಿಕ ಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಸಮಚತುರ್ಭುಜಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ರೂಪಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಪುಷ್ಯರಾಗದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯೋಜನೆ (Al2 (FA4)2 SIA4) ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮ್ ಫ್ಲೋರೋ ಸಿಲಿಕೇಟ್‌ನ ಒಂದು ಖನಿಜ. ಈ ರತ್ನದಲ್ಲಿ ಸೀಮೆಕಮಲ ಮತ್ತು ಸೋಪಾನ ಶೈಲಿ ಬಿಡಿಸುವುದು ತುಂಬಾ ಜನಪ್ರಿಯ. ರಷ್ಯಾದ ಯುರೇಲ್ ಪರ್ವತ, ಸೈಬೀರಿಯ ಮತ್ತು ಬ್ರಜಿಲ್‌ನ ಮಿನಾಸಹ ಗೆರಾಯಿಸ್ ಗಣಿಗಳು ಪುಷ್ಯರಾಗಕ್ಕೆ ಹೆಸರವಾಸಿ.

ವೈಡೂರ್ಯ :

ವಜ್ರ ಮತ್ತು ವೈಡೂರ್ಯ (Beryl) ಎರಡೂ ಬಿಡಿಸಲಾರದ ನಂಟಿನ ಎರಡು ರತ್ನಗಳು. ಹಾಗೆಯೇ ಶ್ರೀಮಂತಿಕೆಯ ಸಂಕೇತವೂ ಕೂಡ. ವೈಡೂರ್ಯ ಎಂದೊಡನೆ ಅದು ಫಳಫಳ ಹೊಳೆಯುವ ರತ್ನ ಎಂಬುದರ ಸಂಕೇತವೆಂಬಂತೆ ಕಣ್ಣುಗಳ ಮುಂದೆ ಬರುತ್ತದೆ. ತೀರ ಇತ್ತೀಚಿನವರೆಗೆ ವೈಡೂರ್ಯ ಯಾವು ಖನಿಜ ಎನ್ನುವ ಗೊಂದಲ ಎಲ್ಲರನ್ನೂ ಕಾಡುತ್ತಿತ್ತು. ಅದರೆ ಬೆರಿಲಿಯಮ್ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮ್ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಸಂಯೋಜನೆಯ ಕ್ರೆಸೊ ಬೆರಿಲ್ ಎಂಬ ಖನಿಜವೇ ವೈಡೂರ್ಯ ಎಂದು ತಿಳಿಯಲಾಯಿತು. ವೈಡೂರ್ಯ ಸಮಚತುರ್ಭುಜಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ರೂಪಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಪ್ರಿಸಂ ರೂಪದಲ್ಲೂ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಹಳದೀ ಬಣ್ಣ, ಹಸುರು ಮಿಶ್ರಿತ ಹಳದೀ ಬಣ್ಣಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಚಲಿತ. ವೈಡೂರ್ಯಕ್ಕೆ ಬೆಕ್ಕಿನ ಕಣ್ಣು, ಹುಲಿ ಕಣ್ಣು ಇತ್ಯಾದಿ ಪರ್ಯಾಯ ಹೆಸರುಗಳೂ ಉಂಟು. ಶ್ರೀಲಂಕಾ ಮತ್ತು ಬ್ರಜಿಲ್ ದೇಶಗಳು ವೈಡೂರ್ಯಕ್ಕೆ ಹೆಸರುವಾಸಿ. ರಷ್ಯಾದ ಯುರೇಲ್ ಪರ್ವತಗಳ ಮಧ್ಯ ವೈಡೂರ್ಯ ಖನಿಜಗಳ ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಗಣಿಗಳಿವೆ.

ಗೋಮೇದಿಕ :

ಪ್ರಾಚೀನರು ಈ ಖನಿಜ ಗೋಮೂತ್ರದ ಬಣ್ಣದಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದರಿಂದ ಗೋಮೇದಿಕ ಎಂದು ಕರೆದರು ಎನ್ನಲಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಈ ಬಣ್ಣದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಖನಿಜಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಗೋಮೇದಿಕ ಪ್ರಮುಖವಾಗಿ ಜಿರ್ಕಾನ್ (Zircon) ಮತ್ತು ಗಾರ್ನೆಟ್ ಬಣ್ಣವಿರುವ ಗುಂಪಿನ ಹೆಸ್ಸೂನೈಟ್ ಎಂಬ

ಖನಿಜ. ಇದು ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಮ್ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮ್ ಸಿಲಿಕೇಟ್‌ನಿಂದ ಕೂಡಿದ ಖನಿಜ. ಜಿರ್ಕಾನ್ ಖನಿಜಕ್ಕೆ ಜಾಸಿಂತ್, ಮಾತುರಾ ಮತ್ತು ಹಿಯಾಸಿಂತ್ ಎಂಬ ವಾಣಿಜ್ಯ ಹೆಸರುಗಳೂ ಇವೆ. ಮೂಲ ಜಿರ್ಕಾನ್ ಕೂಡ ನಿರ್ವರ್ಣ. ಆದರೆ ಎಲೆ ಹಸಿರು ಮತ್ತು ಹೊಂಬಣ್ಣಗಳಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಇದು ಚತುರ್ಭುಜ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ರೂಪಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣ, ತಾಮ್ರ, ಸತುವು, ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಮ್, ಮತ್ತು ಟೈಟಾನಿಯಮ್ ಧಾತುಗಳು ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬೆರೆತಿರುತ್ತವೆ. ಅಗ್ನಿ ಶಿಲೆಗಳಾದ ಗ್ರಾನೈಟ್, ಸಯನೈಟ್ ಮತ್ತು ರೂಪಾಂತರಿತ ಶಿಲೆಗಳಲ್ಲೂ ಜಿರ್ಕಾನ್ ಖನಿಜ ದೊರಕುತ್ತದೆ. ಶ್ರೀಲಂಕ ಮತ್ತು ಥೈಲೆಂಡ್ ದೇಶಗಲ್ಲಿ ಗೋಮೇದಿಕ ಹೆಚ್ಚು ದೊರಕುತ್ತದೆ.

ಮುತ್ತು :

ಮುತ್ತುಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದು ಸಿಂಪಿಗಳಲ್ಲಿ (Oyster). ಸಿಂಪಿಗಳನ್ನು ಮುತ್ತುಮಳಿ ಎಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಸಿಂಪಿಯಲ್ಲಿ ಎರಡು ಬಗೆ. ಒಂದು ಆಹಾರಕ್ಕಾಗಿ ಮತ್ತೊಂದು ಮುತ್ತುಗಳಿಗಾಗಿ ಪ್ರಸಿದ್ಧಿ. ಈ ಜೀವಿ ಎರಡು ಚಿಪ್ಪುಗಳ ಮಧ್ಯ ಇರುವುದರಿಂದ ಬೈವ್ಯಾಲ್ವಡ್ (Bivalved) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಪ್ರಾಣಿಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಮೃದ್ವಂಗಿಗಳೆನ್ನುತ್ತಾರೆ (Mollusca). ಎರಡೂ ಚಿಪ್ಪುಗಳು ಸಮವಾಗಿರುವ ಸಿಂಪಿಗಳನ್ನು ಲೆಮಿಲಿ ಬ್ರಾಂಕಿಯಾ (Lemillibranchia) ಎಂಬ ವರ್ಗಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ತಲೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಮಾಂಸದ ಮುದ್ದೆಯನ್ನು ಮುಚ್ಚಿಕೊಳ್ಳಲು ಮೃದುವಾದ ಮತ್ತು ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಹೊದಿಕೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಹೊದಿಕೆಯಲ್ಲಿನ ಕೆಳಸ್ತರದಲ್ಲಿ ಮುತ್ತಿನ ಉತ್ಪನ್ನ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಮುತ್ತಿನ ಮಾತೃ (Mother of pearls) ಎಂದು ಕರೆಯುವುದೂ ಉಂಟು. ಈ ಭಾಗ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್ ಮತ್ತು ಕಾಂಚಿಯೋಲಿನ್ ಎಂಬ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯೋಜನೆಯಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ.

ಸಿಂಪಿಗಳು ಸ್ವಯಂಪ್ರೇರಿತವಾಗಿ ಮುತ್ತುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ. ಹಾಗೇ ನೋಡಿದರೆ ಸಿಂಪಿಗಳ ದೇಹಗಳಲ್ಲಿ ಮುತ್ತುಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆ ಯಾಗುವುದು ಅವುಗಳಿಗೆ ವಿರುದ್ಧವಾದ ಮತ್ತು ನೋವು ತರಿಸುವ ಕೆಲಸವಾಗಿದೆ. ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಮರಳು ಕಣ ಸಿಂಪಿಯ ಚಿಪ್ಪುಗಳ ಮಧ್ಯ ಸೇರಿಕೊಂಡರೂ ಅವು ಸಾಕಷ್ಟು ನೋವನ್ನು ಅನುಭವಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಕಿರುಕುಳವನ್ನು ಭರಿಸಲಾರದ ಸಿಂಪಿಗಳು ತನ್ನ ದೇಹದಿಂದ ಕಾಂಚಿಯೋಲಿನ್

ಎಂಬ ರಾಸಾಯನಿಕವನ್ನು ಸ್ರವಿಸುತ್ತದೆ. ಇದು ಹಳದೀ ದ್ರವವಾಗಿದ್ದು ಮರಳು ಕಣದ ಸುತ್ತ ಒಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಲೇಪವಾಗಿ ಬೆಳೆದು ಅದಕ್ಕೆ ಒಂದು ರೀತಿಯ ಹೊಳಪು ಬಂದು ಮುತ್ತಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಎಲ್ಲಾ ಸಿಂಪಿಗಳಲ್ಲೂ ಮುತ್ತು ಬೆಳೆಯುವುದಿಲ್ಲ. 40 ಸಿಂಪಿಗಳಲ್ಲಿ ಸರಾಸರಿ 1 ಸಿಂಪಿಯಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಮುತ್ತು ಕಟ್ಟುತ್ತದೆ ಎಂಬುದಾಗಿ ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. 1 ಸಿಂಪಿಯಲ್ಲಿ 1 ರಿಂದ ಅನೇಕ ಮುತ್ತುಗಳೂ ಕಟ್ಟುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ.

ಭಾರತ ಮತ್ತು ಶ್ರೀಲಂಕಾದ ಸಮುದ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಮುತ್ತು ಕಟ್ಟುವ ಅನೇಕ ಸಿಂಪಿಯ ಪ್ರಭೇದಗಳು ಇರುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಮುತ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಆಕಾರಗಳಿದ್ದು ಅವುಗಳನ್ನು ಗುಂಡುಮುತ್ತು, ಕೋಶಮುತ್ತು, ಬೊಬ್ಬೆಮುತ್ತು, ಹನಿಮುತ್ತು ಇತ್ಯಾದಿ ಹೆಸರುಗಳಿಂದ ಗುರುತಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಮುತ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಶೇಕಡ 85 ರಷ್ಟು ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಮ್ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್, 13 ಅಂಶ ಕಾಂಚಿಯೋಲಿನ್ ಮತ್ತು ಶೇಕಡ 2 ರಷ್ಟು ನೀರಿನ ಅಂಶವಿರುತ್ತದೆ. ಮುತ್ತಗಳ ಬಣ್ಣಗಳೂ ವಿವಿಧತೆಯಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತವೆ. ಮುತ್ತಿನ ಬಣ್ಣ, ಸಿಂಪಿಯ ಒಳಪದರಿನಲ್ಲಿನ ಪಾರದರ್ಶಕ ಗುಣ ಮತ್ತು ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಮ್ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ಯಾಲ್ಸೈಟ್ ಅಥವಾ ಅರಗೋನೈಟ್ ರೂಪದಲ್ಲಿನ ಅಂಶವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಮೇಲಿನ ಅಂಶವಿದ್ದರೆ ಮುತ್ತು ಬಿಳಿಯ ಬಣ್ಣದ್ದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕಾಂಚಿಯೋಲಿನ್ ಅಂಶ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದರೆ ಮುತ್ತು ನೀಲವರ್ಣ ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಶ್ವೇತ ಮತ್ತು ಕೃಷ್ಣವರ್ಣದ ಮುತ್ತುಗಳೂ ಇವೆ. ಇದೆಲ್ಲವು ಸಿಂಪಿಗಳು ವಾಸಿಸುವ ನೀರಿನ ಗುಣ, ಬಣ್ಣ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಗಳ ಮೇಲೆ ಆಧಾರಪಟ್ಟಿರುತ್ತವೆ. ಮುತ್ತನ್ನು ಕಿರಣಗಳಿಗೆ ಒಡ್ಡಿದರೆ ಅದು ಆಕಾಶ ನೀಲಿಯ ಬಣ್ಣವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.

ಮುತ್ತಿನ ಕೃಷಿ :

13ನೇ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿಯೇ ಚೀನಿಯರು ಮುತ್ತಿನ ಕೃಷಿಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿದ್ದರು ಎಂಬುದಾಗಿ ತಿಳಿದುಬರುತ್ತದೆ. ಭಾರತದಲ್ಲೂ ಇದು ಪುರಾತನ ವಿದ್ಯೆ. 1723ರಿಂದಲೂ ತಮಿಳುನಾಡಿನ ತೂತುಕುಡಿಯ ಬಳಿ ಮುತ್ತಿನ ಕೃಷಿಗಾಗಿ ಅನೇಕ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ನಡೆದಿವೆ. 1926ರಲ್ಲಿ ಕಚ್‌ನಲ್ಲಿ ನವಾನಗರದ ಜಾಮ್ ಸಾಹೇಬ್ ಮುತ್ತಿನ ಕೃಷಿಗೆ ವಿಶೇಷ ಉತ್ತೇಜನ ನೀಡಿದ್ದ ಎನ್ನಲಾಗಿದೆ. ಕೇರಳದ ಮನ್ನಾರ್‌ನಲ್ಲೂ ಮುತ್ತಿನ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ನಡೆದಿವೆ. ಮುತ್ತಿನ ಕೃಷಿ ಒಂದು ಸರಳ ತಂತ್ರ. ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಮರುಳು

ಕಣವನ್ನು ಬಿದಿರು ಕಡ್ಡಿಗೆ ಚುಚ್ಚಿ ಸಿಂಪಿಯ ಚಿಪ್ಪುಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸಿ ಅದರೊಳಕ್ಕೆ ಬಿಡುತ್ತಾರೆ. ಮರಳು ಕಣಗಳೇ ಅಲ್ಲದೆ ಕೆಲವು ರೀತಿಯ ಲೋಹಗಳು, ಸೀಸ, ತವರು, ಮೂಳೆಯ ಚೂರು ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಸಹ ಚಿಪ್ಪಿಗೆ ಹಾಕುತ್ತಾರೆ. ಅನಂತರ ಸಿಂಪಿಯನ್ನು ನೀರಿಗೆ ಬಿಟ್ಟು ಮುತ್ತಿಗಾಗಿ 2 ರಿಂದ 3 ವರ್ಷ ಕಾಯುತ್ತಾರೆ. ಅನೇಕ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಹಲವು ರೀತಿಯ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ನಡೆದಿವೆ. 1890ರ ಹೊತ್ತಿಗೆ ಜಪಾನ್ ಮತ್ತು ಚೀನಾ ದೇಶಗಳು ಅನೇಕ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿ ಪೂರ್ಣಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಮುತ್ತಿನ ಕೃಷಿಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಕೊಂಡವು.

1914ರಲ್ಲಿ ಜಪಾನಿನ ವಿಕಿಮೊಟೋ ಎಂಬಾತ ಮುತ್ತಿನ ಕೃಷಿಯಲ್ಲಿ ಕ್ರಾಂತಿಯನ್ನೇ ಮಾಡಿ ತೋರಿಸಿದ. ಸಿಂಪಿಯಲ್ಲಿ ಮುತ್ತನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಮಾತೃಪದರಕ್ಕೆ ಬೇರೊಂದು ಸಿಂಪಿಯ ಅಂಗಾಂಶವನ್ನು ಕಸಿ ಮಾಡಿ ಅದರಲ್ಲಿ ನೆಟ್ಟರೆ ಕಸಿಯಾಗಿ ಮುತ್ತು ಬೇಗ ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ವಿಕಿಮೊಟೋ ಕಂಡಿಡಿದ. ಒಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಟ್ಯೂಬ್ ಬೇಬಿಯಂತೆ. ಈ ಕೃಷಿಯನ್ನು ಮುಂದಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ದೇಶಗಳು ಅನುಸರಿಸಿದವು. ಇದರಿಂದ ಕೃಷಿಯಲ್ಲಿ ಬಿರುಗಾಳಿಯೇ ಎದ್ದಂತಾಗಿ ಮುತ್ತಿನ ಕೃಷಿ ಪ್ರಪಂಚದಾದ್ಯಂತ ಹೇರಳವಾಗಿ ಬೆಳೆದು ನಿಂತಿತು. ಇವುಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಕೃತಕ ಮುತ್ತುಗಳು ಕೂಡ ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿವೆ.

◆

ಮರುಭೂಮಿ

ಮರಳುಗಾಡುಗಳಲ್ಲಿ ತೀರ ಕಡಿಮೆ ಮಳೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ ಅಥವಾ ನೂರಾರು ವರ್ಷಗಳು ಮಳೆಯೆ ಬೀಳುವುದಿಲ್ಲ. ಹಗಲು ವಿಪರೀತ ಬಿಸಿಲು, ರಾತ್ರಿ ಮೈ ಕೊರೆಯುವ ಚಳಿ. ಇದರಿಂದ ಶಿಲೆಗಳು ಮಿಲಿಯಾಂತರ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಹಿಗ್ಗಿ ಕುಗ್ಗಿ ಪುಡಿಯಾಗುತ್ತವೆ, ಜೊತೆಗೆ ನೀರಿಲ್ಲದ ಕಾರಣ ಮರುಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಗಿಡ ಮರಗಳು ಬೆಳೆಯುವುದಿಲ್ಲ. ಸಮಭಾಜಕ ವೃತ್ತದ ಅಕ್ಕಪಕ್ಕ ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣ ಪ್ರದೇಶಗಳು ಹರಡಿದ್ದು ಶುಷ್ಕ ವಾತಾವರಣದಿಂದ ಮರಳುಗಾಡುಗಳು ಹರಡುತ್ತಾ ಸಾಗುತ್ತವೆ. ಸಮುದ್ರಗಳಿಂದ ಬಹಳ ದೂರದಲ್ಲಿ ಮಳೆಯಾಗುವುದು ಬಲು ಕಡಿಮೆ, ಮಳೆಯಾದರೂ ಸುತ್ತಲು ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ನೀರು ಹರಿದು ಹೋಗಿಬಿಡುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ನಗ್ನೀಕರಣ ಜಾಸ್ತಿ. ಗಾಳಿಯಿಂದ ಮರಳು ದಿಬ್ಬಗಳು ನೂರಾರು ಮೈಲಿಗಳು ದೂರ ಹಾರಿಹೋಗಿ ಹರಡಿಕೊಂಡು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಕಲೆ ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಸಮುದ್ರಗಳೆ ರೂಪಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ರಾಜಸ್ಥಾನ ಮತ್ತು ಗುಜರಾತ್ ರಾಜ್ಯಗಳ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ತಾರ್ ಮರಭೂಮಿ ಇದೆ.

ಪ್ರಪಂಚದ ಪ್ರಖ್ಯಾತ ಮರಳುಗಾಡುಗಳು: ಸಹರಾ (ಆಫ್ರಿಕಾ)–90 ಲಕ್ಷ ಚ.ಕಿ.ಮೀ. ಗೋಬಿ (ಮಂಗೋಲಿ–ಚೀನಾ)–10 ಲಕ್ಷ 40 ಸಾವಿರ ಚ.ಕಿ.ಮೀ, ತಾರ್ (ಇಂಡಿಯಾ)–2 ಲಕ್ಷ 60 ಸಾವಿರ ಚ.ಕಿ.ಮೀ.

ಸೃಷ್ಟಿಯ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಮರುಭೂಮಿ ಒಂದು ಅದ್ಭುತ ಸೃಷ್ಟಿ. ಮರುಭೂಮಿ ಎಂದರೆ ಸಾಕು ಹಲವಾರು ರೀತಿಯ ಚಿತ್ರಗಳ ಸರಮಾಲೆಯೆ ಕಣ್ಣುಗಳ ಮುಂದೆ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಎಲ್ಲೆಯಿರದ ಮರಳುರಾಶಿ, ಒಂಟೆಗಳ

ಉದ್ದನೆ ಸಾಲುಸಾಲು ಕಾರಾವಾನ್, ತೊಟ್ಟು ನೀರಿಗೂ ಭವಣೆ, ಬರೋ ಎಂದು ಬೀಸುವ ಗಾಳಿ. ಬೋಳು ಬೋಳು ಪರಿಸರ, ಎಲ್ಲೋ ಒಂದೊಂದು ಗಿಡ. ಅಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಪ್ರಾಣಿಪಕ್ಷಿಗಳು, ಬಣಗುಡುವ ಬಿಸಿಲು, ಮರಗಟ್ಟುವ ಚಳಿ ಹೀಗೆ. ಭೂಗೋಳದ ಮೇಲೆ ಮರುಭೂಮಿಯ ಎರಡು ಮಹಾ ಪಟ್ಟಿಗಳು ಸುತ್ತುವರಿದಿರುವುದನ್ನು ನೋಡಬಹುದು. ಇವು 10 ರಿಂದ 40 ಡಿಗ್ರಿ ಅಕ್ಷಾಂಶಗಳ ಮಧ್ಯ ಸಮಭಾಜಕ ವೃತ್ತದ ಎರಡೂ ಕಡೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಸಮಭಾಜಕ ವೃತ್ತದಿಂದ 25 ಡಿಗ್ರಿ ಉತ್ತರಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಸದಾ ಬಣಗುಡುವ ಮರುಭೂಮಿಗಳ ಮಹಾ ಮೇಳವೆ ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗಿದೆ.

ಉತ್ತರ ಗೋಳದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಭೂಮಿ ಇದ್ದರೆ ಅದಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧವೆಂಬಂತೆ ದಕ್ಷಿಣಗೋಳದಲ್ಲಿ ನೆಲದ ಭಾಗ ತೀರಾ ಕಡಿಮೆ. ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯಾದ ಮರುಭೂಮಿಯನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ ದಕ್ಷಿಣಗೋಳದಲ್ಲಿ ಮರುಭೂಮಿ ಇಲ್ಲವೆಂದೆ ಹೇಳಬಹುದು. ಭೂಗೋಳದ ಸುಮಾರು ಕಾಲುಭಾಗದ ನೆಲವನ್ನು ಮರುಭೂಮಿಗಳೆ ಹಂಚಿಕೊಂಡಿವೆ. ಹವಾಗುಣ ಬದಲಾದಂತೆ ಮರುಭೂಮಿಗಳಲ್ಲೂ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ನೋಡಬಹುದು. ಸಹಾರ ಮರುಭೂಮಿ ದಿನನಿತ್ಯವೂ ತನ್ನ ಕಬಂಧ ಬಾಹುಗಳನ್ನು ಸುತ್ತಮುತ್ತಲೂ ಚಾಚುತ್ತಾ ಸಾಗಿದೆ. ಅಂದರೆ ಹಸುರು ನೆಲವನ್ನು ನುಂಗುತ್ತಾ ಸಾಗಿದೆ. ಇದು ಹಲವು ಸಾವಿರ ವರ್ಷಗಳಿಂದಲೂ ಸಾಗಿಬಂದಿದೆ. ಒಂದು ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಈ ಮರುಭೂಮಿಯ ಅನೇಕ ಪ್ರದೇಶಗಳು ಸಸ್ಯಶಾಮಲೆ ಸಮೃದ್ಧ ಅರಣ್ಯಗಳಿಂದ ತುಂಬಿ ತುಳುಕಾಡುತ್ತಿತ್ತು ಎನ್ನುವುದು ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ.



ಆಫ್ರಿಕಾದ ಸಹರಾ ಮರುಳುಗಾಡು

ಮರುಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಶಿಲಾಸವೆತ ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಶಿಲೆಗಳು ಎಷ್ಟು ತ್ವರಿತವಾಗಿ ಸವೆಯುತ್ತವೆಂದರೆ ಅವು ಶಿಥಿಲಗೊಳ್ಳುವ ವೇಗಕ್ಕಿಂತ ಸವೆತದ ವೇಗವೆ ಹೆಚ್ಚು. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಶಿಲೆಗಳು ಸವೆತಗೊಂಡಾಗ ನಿಧಾನ ಗತಿಯಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಮರುಭೂಮಿಯ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಾ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು ತ್ವರಿತ ವೇಗದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣು ರೂಪಗೊಳ್ಳಲು ಇಲ್ಲಿ ಅವಕಾಶವೆ ದೊರಕುವುದಿಲ್ಲ. ಕೆಲವು ಕಡೆ ನೀರಿನ ಚಿಲುಮೆಗಳಿರುವ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಶಿಲೆಗಳು ಸವೆತಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗುತ್ತವೆ. ಅದರ ಸುತ್ತಲೂ ಕೆಲವು ಗಿಡಗಳು ಬೆಳೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಮರುಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಗಾಳಿ ತನ್ನದೇ ಆದ ಅಧಿಪತ್ಯ ನಡೆಸುತ್ತದೆ. ದಿಢೀರೆಂದು ಮಳೆ ಬಂದರೆ ಇದ್ದಬದ್ದ ಮಣ್ಣೆಲ್ಲ ಕೊಚ್ಚಿಹೋಗಿ ಶಿಲೆಗಳು ನಗ್ನೀಕರಣವಾಗಿ ಗಾಳಿಗೆ ಒಡ್ಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತ ನಿಸರ್ಗದ ಕರಕುಶಲ ಕಲೆಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಶಸ್ತ ಪರಿಸರ ಮೂಡುತ್ತದೆ. ದಿನದ ಬಿಸಿಲು ಮತ್ತು ರಾತ್ರಿಯ ಶೈತ್ಯಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗುವ ಶಿಲೆಗಳು ಪಟಪಟನೆ ಸಿಡಿದು ಬಿರುಕು ಬಿಡಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತವೆ. ಮರುಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಬೀಸುವ ಗಾಳಿ ಬಹುದೊಡ್ಡ ಕುಶಲಕರ್ಮಿಯಾಗಿ ಕೆಲಸ ನಿರ್ವಯಿಸುತ್ತದೆ. ಮರುಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಬೀಸುವ ಗಾಳಿಯಿಂದ ಎಂತಹ ಅದ್ಭುತ ಕಲೆ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುತ್ತದೆಂದರೆ. ಇದನ್ನು ನೋಡಿಯೇ ಆನಂದಿಸಬೇಕು. ಸಾಗರದಂತೆ ಅಲೆಗಳು ಎಲ್ಲೆಲ್ಲೂ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಸೂರ್ಯನ ಕಿರಣಗಳು ಅವುಗಳಿಗೆ ಇನ್ನಷ್ಟು ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಹಚ್ಚಿ ಮೆರಗು ನೀಡುತ್ತದೆ.

ಮರುಭೂಮಿಗಳು ಯಾವಾಗಲೂ ನೀರಿಗಾಗಿ ಆಹಾಕಾರ ಮಾಡುತ್ತ ಪರದಾಡುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಇವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಭೂಖಂಡಗಳ ಅತ್ಯಂತ ಒಳ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ನೆಲಗೊಂಡಿರುವುದನ್ನು ನೋಡಬಹುದು. ಅಲ್ಲಿ ಮಳೆ ಯಾಗುವುದೇ ವಿರಳ. ಸಾಗರಗಳಿಂದ ಬಹುದೂರ ಇರುವ ಮರುಭೂಮಿಗಳು ಒಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಭೋಗುಣಿಯಾಕಾರದ ತಗ್ಗುಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತವೆ. ಒಂದು ವೇಳೆ ಮಳೆಯಾದರೂ ಸುತ್ತಲೂ ಅಂಚು ಕಟ್ಟಿ ನಿಂತಿರುವ ಪರ್ವತಗಳ ಮೂಲಕ ಬೀಸುವ ಬಿರುಗಾಳಿಯ ಜೊತೆಗೆ ಮಳೆ ನೀರು ಸುತ್ತಲೂ ಹರಿದುಹೋಗಿಬಿಡುತ್ತದೆ. ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಆಕಾಶ ಶಭ್ರವಾಗಿದ್ದು ವಾಯುಗೋಳದ ಒತ್ತಡ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ ವಿಕಿರಣ ದಿಂದ ಮತ್ತಷ್ಟು ಶಕ್ತಿ ವ್ಯಯವಾಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಪರಿಣಾಮ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಯ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಮರಳುಗಾಡುಗಳಲ್ಲಿ ಹಗಲು ಹೇರಳ ಬಿಸಿಲು ಸುರಿದರೆ, ರಾತ್ರಿ ಗಡಗಡ ಚಳಿಯಿಂದ ನಡುಗಿಸಿಬಿಡುತ್ತದೆ.



ಚೀನಾ-ಮಂಗೋಲ್‌ನ ಗೋಬಿ ಮರುಳುಗಾಡು

ಮರುಭೂಮಿಗೂ ಮರಳಿಗೂ ನಿಕಟವಾದ ಸಂಬಂಧವಿದೆ. ಆದರೆ ಇಡೀ ಮರುಭೂಮಿಯನ್ನೆಲ್ಲ ಮರಳು ಆಕ್ರಮಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಸಹರಾ ಮರುಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಮರಳುಗುಡ್ಡೆಗಳು ಸುಮಾರು 30,000 ಚದರ ಕಿ.ಮೀ. ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಆವರಿಸಿವೆ. ಆದರೆ ಅದರ ವ್ಯಾಪ್ತಿ 90,00,000 ಚ.ಕಿ.ಮೀ. ಬೀಸುವ ಗಾಳಿ ಮರಳನ್ನೆಲ್ಲ ತೂರಿ ಕೇರಿ ಗುಡ್ಡೆಯಾಕಿ ಬುಲ್‌ಡೋಜರಿನಲ್ಲಿ ದೂಡುವಂತೆ ತಾನು ಸೃಷ್ಟಿಸಿದ ಮರಳು ರಾಶಿಯನ್ನು ತಾನೇ ತೂರಿಕೊಂಡು ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಸಣ್ಣದಾದ ಧೂಳು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಮೋಡಗಳಂತೆ ತೂರಾಡುತ್ತಾ ಸಾಗಿದರೆ, ಮಧ್ಯಮ ಗಾತ್ರದ ಮರಳು ಕಣಗಳು ಮರುಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಸವರುತ್ತಾ ಸಾಗುತ್ತವೆ. ಮರುಭೂಮಿ ಮರಳು ಚಾಪೆಯಂತೆ ಒಂದೇ ಸ್ತರದ ಹಾಸಲ್ಲ. ಅಲ್ಲಿ ಸಹಸ್ರ ಸಹಸ್ರ ಮರಳು ದಿಬ್ಬಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಚೋದ್ಯವೆಂದರೆ ಅವು ನಿಂತಲ್ಲಿ ನಿಲ್ಲುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಮರಳುದಿಬ್ಬಗಳು ಗಾಳಿಯಿಂದ ಎಲ್ಲ ದಿಕ್ಕುಗಳಿಗೂ ಹಾರಿ ದಿಬ್ಬಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುತ್ತ ಸಾಗುತ್ತಲೆ ಇರುತ್ತವೆ. ದಪ್ಪ ಕಣಗಳೂ ಹಿಂದೆ ಹಿಂದೆಯೇ ಸಾಗುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಒಂದು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರದ ಪ್ರಕಾರ ಪ್ರತಿ ವರ್ಷ ಸಹಾರ ಮರುಭೂಮಿಯಿಂದ 40 ಲಕ್ಷ ಟನ್ನು ಧೂಳನ್ನು ಗಾಳಿ ಅಟ್ಲಾಂಟಿಕ್ ಸಾಗರಕ್ಕೆ ಸಾಗಿಸುತ್ತದೆ.

ಥಾರ್ ಮರುಭೂಮಿ :

ಭಾರತದಲ್ಲಿರುವ ಅತ್ಯಂತ ದೊಡ್ಡದಾದ ಮರುಭೂಮಿ ಥಾರ್ ಮರುಭೂಮಿ. ಇದರ ಒಟ್ಟು ವಿಸ್ತೀರ್ಣ 2,60,000 ಚ.ಕಿ.ಮೀ. ತಾರ್ ಮರುಭೂಮಿ ರಾಜಸ್ಥಾನದ ಬಿಕೆನಾರ್, ಜೇಸಲ್‌ಮೇರ್, ಜೋಧ್‌ಪುರ್ ಮತ್ತು ಜಯಪುರ್ ಜಿಲ್ಲೆಗಳ ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನು ಆವರಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದು, ಪಶ್ಚಿಮದಲ್ಲಿ ಸಿಂಧೂ ನದಿಯ ಬಯಲು, ದಕ್ಷಿಣದಲ್ಲಿ ಕಛ್‌ನ ರಾನ್ ಪ್ರದೇಶ, ಆಗ್ನೇಯದಲ್ಲಿ ಅರಾವಳಿ ಪರ್ವತಗಳು, ಈಶಾನ್ಯದಲ್ಲಿ ಪಂಜಾಬಿನ ಬಯಲುಗಳಿವೆ. ಮರುಭೂಮಿಯ ಕೆಳಗಿರುವ ಶಿಲೆಗಳು ಪ್ರಿಕೇಂಬ್ರಿಯನ್ ಯುಗಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ್ದು ಸುಮಾರು 3 ಬಿಲಿಯನ್ ಕಾಲದಷ್ಟು ಹಿಂದಿನವು. ಈ ಶಿಲೆಗಳ ಮೇಲೆ ಸಂಚಯನಗೊಂಡಿರುವ ಥಾರ್ ಮರುಭೂಮಿಯ ಮರಳು ಸುಮಾರು 70 ಮಿಲಯನ್‌ನಷ್ಟು ಹಳೆಯ ಕಾಲದ್ದು ಎಂದು ದೃಢಪಟ್ಟಿದೆ. ಮರುಭೂಮಿಯ ಕೆಳಗೆ ಅನೇಕ ಖನಿಜ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳಿರುವುದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ಕೆಲವು ಕಡೆ ಖನಿಜ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ. ಬಿಕೆನಾರ್ ಬಳಿ ಲಿಗ್ನೈಟ್ ನಿಕ್ಷೇಪ, ಥಾರ್ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಅನಿಲ, ಜೇಸಲ್‌ಮೇರ್ ಬಳಿ ಜಿಪ್ಸಮ್ ನಿಕ್ಷೇಪ ಲಭ್ಯವಿದೆ. ಹಲವು ಕಡೆ ಸುಣ್ಣದ ಕಲ್ಲಿನ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳು ಕಂಡುಬಂದಿವೆ.

ದೇಶಗಳು	ಮರುಭೂಮಿ	ವಿಸ್ತೀರ್ಣ
ಆಲ್ಜೀರಿಯ, ಚಾಡ್, ಲಿಬಿಯ, ಮೊರಕ್ಕೊ,	ಸಹರಾ	90,10,000
ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯ–ಗ್ರೇಟ್ ವಿಕ್ಟೋರಿಯಾ,	ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯ	3,400,000
ಸೌದಿ ಅರೇಬಿಯಾ, ಜೋರ್ಡಾನ್, ಒಮೆನ್, ಯುಎಇ, ಎಮಿರೇಟ್ಸ್, ಸಿರಿಯ, ಯಮೆನ್,	ಅರಬ್ಬೀ	2,600,000
ಮಂಗೋಲಿಯ–ಗೋಬಿ	ಗೋಬಿ	1,300,000
ಯುಎಸ್‌ಎ ಮೆಕ್ಸಿಕೊ ಅರೈಜೋನ	ಸೊನೋರನ್	1,300,000
ಬೋಟ್ಸ್‌ವಾನ್	ಕಲಹರಿ	5,20,000

ಕ್ಸಿಂಜಿಯಾಂಗ್(ಚೀನಾ)	ವಾಕ್ಸ್‌ಮಕನ್	3,20,000
ನಮಿಬಿಯಾ	ನಮಿಬಿಯಾ	3,10,000
ತುರ್ಕ್‌ಮೆನಿಸ್ಥಾನ್	ಕರಾಕುಮ್	1,90,000
ಇಂಡಿಯಾ	ಥಾರ್	2,60,000
ಸೊಮಾಲಿಯ	ಸೊಮಾಲಿ	2,60,000
ಉಜೆಕಿಸ್ಥಾನ್ ಕಜಕ್‌ಸ್ಥಾನ್	ಅಟಕಾಮ	1,80,000

◆

ಅಂತರ್ಜಲ

ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿನ ನೀರು ಪ್ರಕೃತಿಯ ಅತ್ಯಂತ ಮಹತ್ವದ ಕೊಡುಗೆ. ಮಳೆಯಾಗಿ ಸುರಿಯುವ ನೀರಿನ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣ ನದಿಗಳ ಮೂಲಕ ಹರಿದು ಸಮುದ್ರಗಳನ್ನು ಸೇರುತ್ತದೆ. ಉಳಿದ ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣ ಭೂಮಿಯ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯ ಬಲದಿಂದ ನೆಲದೊಳಕ್ಕೆ ಇಳಿದು ಅಂತರ್ಜಲವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ನೀರು ಕುಡಿಯುವ ನೀರಿನ ಪರಿಶುದ್ಧ ಮೂಲ. ಇನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣ ಆವಿಯಾಗಿ ಮತ್ತೆ ಮೋಡಗಳನ್ನು ತಲುಪುತ್ತದೆ. ಗಾಳಿ, ಬೆಳಕು ಮತ್ತು ಆಹಾರದಷ್ಟೆ ನೀರು ಮನುಷ್ಯನಿಗೆ ಅತಿ ಮುಖ್ಯ ಮನುಷ್ಯನ ದೇಹದಲ್ಲಿ 100ಕ್ಕೆ ಶೇಕಡ 65 ಭಾಗ ನೀರೆ ತುಂಬಿದೆ. ಮನುಷ್ಯ ಆಹಾರ ಇಲ್ಲದೆ ಒಂದೆರಡು ವಾರಗಳನ್ನು ಕಳೆದುಬಿಡಬಹುದು ಆದರೆ ನೀರಿಲ್ಲದೆ ಕೆಲವು ಗಂಟೆಗಳನ್ನು ಕಳೆಯುವುದು ಸಹ ಕಷ್ಟದ ಕೆಲಸ. ಮಳೆ ನೀರು ನಿಲ್ಲುವ ಬಾವಿ, ಕೆರೆ, ಕುಂಟೆ, ಹಳ್ಳ, ಸರೋವರ ಮತ್ತು ನದಿಗಳು ನೀರಿನ ಪ್ರಮುಖ ಆಸರೆಗಳು. ಕೆಲವು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ನದಿಗಳ ಜಾಡಿದ್ದು ಒಳ್ಳೆ ಮಳೆಯಾದರೆ ಸಾಕಷ್ಟು ನೀರು ಹರಿಯುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಆಸರೆಯಾಗಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಅನೇಕ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟಿ ನೀರಾವರಿಗೆ ನೀರನ್ನು ಶೇಕರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಕೆಲವು ಕಡೆ ನೀರನ್ನು ಕುಡಿಯುವುದಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇತ್ತೀಚೆಗಂತೂ ನಗರಗಳು ಬೃಹತ್ತಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿದ್ದು ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳಲ್ಲಿ ಶೇಖರಿಸಿದ ನೀರನ್ನೆಲ್ಲ ನಗರಗಳೆ ಕುಡಿಯುತ್ತಿವೆ. ಹಲವು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಮಳೆಯೆ ಇಲ್ಲದ ಕಾರಣ ಕುಡಿಯುವ ನೀರಿಗೂ ಜನ ತೀರಾ ಭವಣೇ ಅನುಭವಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

ಮಳೆ ನೀರು ಸಾವಧಾನವಾಗಿ ನೆಲದಲ್ಲಿ ಇಂಗಿದರೆ ಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟ

ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಶಿಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಹೇರಳ ನೆರಿಕೆ, ಬಿರುಕು ರಂದ್ರಗಳಿರಬೇಕು. ಜೊತೆಗೆ ಮಳೆ ಬಿದ್ದ ತಕ್ಷಣ ನೀರು ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಹರಿದು ಹೋಗದಂತೆ ನೀರನ್ನು ತಡೆಯುವ ಹಳ್ಳಕೊಳ್ಳಗಳು ಮತ್ತು ಹಸಿರು ಹುಲ್ಲು, ಗಿಡಮರಗಳಿದ್ದರೆ ನೀರು ನೆಲದಲ್ಲಿ ಇಂಗಲು ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ಓಡುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಗ್ರ್ಯಾನೈಟ್ ಶಿಲೆಗಳಿಗಿಂತ ಜಲಜ ಶಿಲೆಗಳಿರುವ ಪ್ರಾಂತ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ನೀರು ನೆಲದೊಳಕ್ಕೆ ಜಿನುಗುತ್ತದೆ. ಉದಾ: ಮರಳು, ಸುಣ್ಣ ಮತ್ತು ಜೇಡಿ ಮಣ್ಣು ಶಿಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ನೀರು ನೆಲದೊಳಕ್ಕೆ ಜಿನುಗುತ್ತದೆ. ಶಿಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ರಂದ್ರಗಳಿದ್ದರೆ ಸಾಲದು ಅವು ಒಂದರೊಳಗೊಂದು ಕೂಡಿಕೊಂಡು ನೀರು ಆಳವಾಗಿ ನೆಲಕ್ಕೆ ಇಳಿಯುವಂತಹ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಇರಬೇಕು. ಇದನ್ನು ಸಚ್ಛಿಂದ್ರತೆ (permeable) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಸಚ್ಛಿಂದ್ರ ಶಿಲೆಗಳು ನೀರನ್ನು ಹರಿಯಲು ಬಿಡುವ ಗುಣದ್ದಾಗಿದ್ದರೆ ಅಂತಹ ಶಿಲೆಗಳನ್ನು ವ್ಯಾಪ್ಯಶಿಲೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಒಂದು ಲೆಕ್ಕದ ಪ್ರಕಾರ ಭಾರತದಲ್ಲಿ 1 ವರ್ಷಕ್ಕೆ ಸರಾಸರಿ 370 ಮಿಲಿಯನ್ ಹೆಕ್ಟೇರು ಮೀ. ಮಳೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ 120 ಮಿಲಿಯನ್ ಹೆಕ್ಟೇರು ಮೀ. ನೀರು ನದಿಗಳ ಮೂಲಕ ಸಮುದ್ರ ಸೇರುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಅಷ್ಟೇ ನೀರು ಆವಿಯಾಗಿ ಮೋಡಗಳನ್ನು ಸೇರುತ್ತದೆ. ಸುಮಾರು 80 ಮಿಲಿಯನ್ ಹೆಕ್ಟೇರು ಮೀ. ನೀರು ನೆಲದಲ್ಲಿ ಇಂಗುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಅರ್ಧ ಭಾಗ ಮಾತ್ರ ಅಂತರ್ಜಲವಾಗುತ್ತದೆ.

ಅಂತರ್ಜಲ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ ಸದಾ ಒಂದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಮಳೆಗಾಲದಲ್ಲಿ ಇದರ ಮಟ್ಟ ಏರಿದರೆ, ಬಿಸಿಲು ಕಾಲದಲ್ಲಿ ತೀರ ಆಳಕ್ಕೆ ಕುಸಿದು ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಋತುಮಾನಗಳಿಗೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಅದರ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಏರಿಳಿತಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಇನ್ನೊಂದು ವಿಶೇಷವೆಂದರೆ ನೆಲದ ಮೇಲೆ ನೀರು ಎತ್ತರ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಂದ ತಗ್ಗು ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ಹೇಗೆ ಹರಿದೊಗುತ್ತದೆಯೋ ಹಾಗೆಯೇ ನೆಲದ ಒಳಗೂ ನೀರು ಒಂದು ಕಡೆಯಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಕಡೆಗೆ ಹರಿಯುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಬಹಳ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಮತ್ತು ಅದು ಒಳಗಿನ ಶಿಲಾರಚನೆಯ ಮೇಲೆ ಆಧಾರಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ನೆಲದ ಒಳಗೆ ನೀರು ಶೇಕರಣೆಯಾಗುವ ವಲಯಗಳು ಸಾವಿರಾರು ವರ್ಷಗಳಿಂದ ರೂಪಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಈ ವಲಯಗಳನ್ನು ಅಂತರ್ಜಲ ಪೂರಕ ವಲಯಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಅಂತರ್ಜಲ ಬಳಕೆಗೆ ಇರುವ ವಲಯವನ್ನು ವಿಸರ್ಜಕ ವಲಯವೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಕೆಲವು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಚಿಲುಮೆಗಳು ಇಡೀ ಪ್ರಾಂತ್ಯಕ್ಕೆ ಆಗುವಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ಪೂರೈಸುತ್ತವೆ. ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಜಲಜ ಶಿಲೆಗಳಿರುವ

ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಈ ರೀತಿಯ ಚಿಲುಮೆಗಳು ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆ. ಅವ್ಯಾಪ್ತ ಶಿಲಾಸ್ತರಗಳಲ್ಲಿ ಅಂತರ್ಜಲ ನೀರು ಮೇಲೆ ಮತ್ತು ಕೆಳಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿದ್ದರೆ ಅದು ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತಡಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆ ನೀರು ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಕೊರೆದೊಡನೆ ಅಥವಾ ತಾನೆ ಚಿಮ್ಮಿ ಹೊರಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಗಂಟೆಗೆ ಸಾವಿರಾರು ಗ್ಯಾಲನ್‌ಗಳಷ್ಟು ನೀರು ಚಿಮ್ಮಿ ಬರುತ್ತದೆ.

ಹಳ್ಳ ಕೊಳ್ಳ ಪರ್ವತ ಶ್ರೇಣಿ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಕಡೆ ನೀರು ಮೇಲೆಯೇ ಉಕ್ಕಿ ಹರಿಯುವುದನ್ನು ನಾವು ನೋಡಬಹುದು. ಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟ ತುಂಬಿ ನೆಲಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಬಂದಿದ್ದರೆ ಅಲ್ಲಿ ನೀರು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಚಿಮ್ಮಿ ಒಸರುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಶಿಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚೆಂದರೆ 1000 ಮೀಟರುಗಳವರೆಗೆ ಬಿರುಕುಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಅಥವಾ ನೀರು ಜಿನುಗಿ ಶಿಲೆಗಳ ಶಿಥಲೀಕರಣ ಅಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ನಡೆದಿರುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲಿಂದ ಆಚೆಗೆ ಶಿಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಬಿರುಕುಗಳಿರದೆ ಇಡೀ ಶಿಲೆ ಬಂಡೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಅಲ್ಲಿಂದ ಆಚೆಗೆ ಒಂದೇ ಒಂದು ತೊಟ್ಟು ನೀರು ಕೆಳಕ್ಕೆ ಇಳಿಯುವುದಿಲ್ಲ. ಹಾಗಾಗಿ ಕೊಳವೆ ಬಾವಿಗಳಲ್ಲಿ 1000 ಮೀ.ಗಿಂತ ಕೆಳಗೆ ನೀರು ದೊರಕುವುದಿಲ್ಲ. ಗಣಿಗಳಲ್ಲೂ ಅಷ್ಟೆ 1 ಕಿ.ಮೀ.ವರೆಗೂ ನೀರು ಜಿನುಗುತ್ತದೆ, ಅನಂತರ ಬರೀ ಬಂಡೆಗಳು; ಆದರೆ ಮೇಲಿನಿಂದ ನೀರು ಸುರಂಗಗಳಿಗೆ ಇಳಿಯುವುದರಿಂದ ಅದನ್ನು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಮೇಲೆಕ್ಕೆ ಪಂಪುಗಳ ಮೂಲಕ ತೆಗೆಯುತ್ತಿರಲೇಬೇಕು. ಇಲ್ಲವೆಂದರೆ ಗಣಿಗಳು ನೀರಿನಿಂದ ತುಂಬಿ ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಕೆಲವೊಂದು ಸಲ ನದಿ ಜಾಡುಗಳು ಭೂಮಿಯ ಒಳಗೆ ಹರಿಯುತ್ತಿದ್ದು ದಿಢೀರನೆ ಸುರಂಗಗಳಿಗೆ ನುಗ್ಗಿ ಕಾರ್ಮಿಕರನ್ನು ಆಹುತಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಉಂಟು. ಇದನ್ನು ಇದ್ದಿಲು ವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ನೋಡಬಹುದು. ಬಿಹಾರದ ಇದ್ದಿಲು ಗಣಿ ಛಸ್‌ನಾಲಾದಲ್ಲಿ (1979ರಲ್ಲಿ) ಪಕ್ಕದಲ್ಲೆ ಹರಿಯುತ್ತಿದ್ದ ದಾಮೋಧರ್ ನದಿ ದಿಢೀರನೆ ಗಣಿಯ ಒಳಗೆ ನುಗ್ಗಿ ನೂರಾರು ಕಾರ್ಮಿಕರು ಪ್ರಾಣ ಕಳೆದುಕೊಂಡಿದ್ದರು. ಇಂತಹ ಘಟನೆಗಳು ಪ್ರಸ್ತುತ ಚೀನಾದ ಇದ್ದಿಲು ವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸುತ್ತಿವೆ. ಕೋಲಾರ ಚಿನ್ನದ ಗಣಿಗಳು ನಡೆಯುತ್ತಿದ್ದ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ದಿನಕ್ಕೆ 70 ಲಕ್ಷ ಗ್ಯಾಲನ್ ನೀರನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆ ತೆಗೆಯುತ್ತಿದ್ದುದಾಗಿ ತಿಳಿದುಬರುತ್ತದೆ.

ಜನಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚಿದಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಹುಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇಡೀ ಏಷಿಯಾ ಖಂಡ ಅದರಲ್ಲೂ ಚೀನಾ, ಭಾರತ ಮತ್ತು ಪೂರ್ವ ಏಷಿಯಾ

ದೇಶಗಳು ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿರುವ ಜನಸಂಖ್ಯೆಯಿಂದ ತತ್ತರಿಸಿಹೋಗುತ್ತಿವೆ. ನಮ್ಮ ದೇಶವಂತೂ ಈ ಹೊತ್ತಿಗೂ ಎಚ್ಚೆತ್ತುಕೊಂಡಿಲ್ಲ. ಜನಶಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತಿರುವ ಯಾವುದೇ ದೇಶ ಸಮಗ್ರವಾಗಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದುತ್ತದೆಂದರೆ ಅದು ಸುಳ್ಳಿನ ಕಂತೆಯೆ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಎಲ್ಲಾ ಸಂಪೂನ್ಮಲಗಳು ಒಂದಲ್ಲ ಒಂದು ದಿನ ಮುಗಿದುಹೋಗುತ್ತವೆ. ಅದು ಆಹಾರ ಧಾನ್ಯಗಳಾಗಿರಬಹುದು, ಖನಿಜ ಸಂಪನ್ಮೂಲವೇ ಆಗಿರಬಹುದು ಎಲ್ಲದಕ್ಕೂ ಒಂದು ಇತಿ ಮಿತಿ ಎನ್ನುವುದು ಇರುತ್ತದೆ. ನೀರನ್ನಂತೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡಲಾಗದು. ಕೊಳವೆ ಬಾವಿಗಳ ಮೂಲಕ 1000 ಮೀ. ಆಳದಲ್ಲಿರುವ ನೀರನ್ನೆಲ್ಲ ಹೊರತೆಗೆದುಬಿಟ್ಟರೆ ಇನ್ನು ನೀರು ಉಳಿಯುವುದೆಲ್ಲಿ? ಇದರಿಂದ ಕೃಷಿಮಾಡುವುದು ಒಂದು ಕಡೆಗಿರಲಿ ಕುಡಿಯಲು ಸಹ ನೀರು ದೊರಕುವುದಿಲ್ಲ. ಹಲವಾರು ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಮಳೆ ನೀರಿನ ಕೊಯಲನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಭಾರತದಲ್ಲೂ ಕೆಲವು ಕಡೆ ಮಳೆ ನೀರನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಡುವ ಕೆಲಸ ನಡೆದಿದೆ. ಕೆಲವು ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಮಳೆ ನೀರನ್ನು ಕೊಳವೆ ಬಾವಿಗಳಿಗೆ ತುಂಬಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಕೆರೆ, ಕುಂಟೆ, ಬಾವಿ, ಸರೋವರಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ನೀರು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದರೆ ಅದು ನೆಲದೊಳಕ್ಕೆ ಇಂಗಿ ಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಅಂತಹ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಬಾವಿಗಳಲ್ಲಿ ನೀರನ ಮಟ್ಟವೂ ಏರುತ್ತದೆ. ನದಿ ದಡಗಳ ಅಕ್ಕಪಕ್ಕ ಬಾವಿಗಳನ್ನು ತೋಡಿದಾಗಲೂ ಇದನ್ನು ನೋಡಬಹುದು.

◆

ಇಂಧನ ಮತ್ತು ಅನಿಲ

ನೀರು ಮಾನವ ಜೀವಿಸಲು ಅತ್ಯಗತ್ಯವಾದರೆ, ಅನಿಲ, ಇಂಧನ ಅಥವಾ ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಮ್ ಮಾನವನ ಪ್ರಗತಿಗೆ ಅತ್ಯಮೂಲ್ಯವಾಗಿದೆ. ಆಧುನಿಕ ಯಂತ್ರಯುಗವಂತೂ ಇದರಿಂದಲೇ ಚಲಿಸಬೇಕು. ಅಮೆರಿಕದ ಆಯಿಲ್‌ಕ್ರೀಕ್ (ತೈಲಕ್ಕೆ, ಆಯಿಲ್ ಎಂಬ ಹೆಸರು ಇಲ್ಲಿಂದಲೇ ಹುಟ್ಟಿಕೊಂಡಿತು) ಎಂಬ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ವಕೀಲನೊಬ್ಬ 1859ರಲ್ಲಿ ನೀರಿಗಾಗಿ ಬಾವಿ ತೋಡಿದಾಗ ಅದರಲ್ಲಿ ತೈಲ ಉಕ್ಕಿ ಹರಿಯಿತು. ಅದೇ ವರ್ಷ ಅಮೆರಿಕಾದಲ್ಲಿ ತೈಲೋದ್ಯಮ ಹುಟ್ಟಿಕೊಂಡಿತು.



ಮುಂಬೈ ಕಡಲಲ್ಲಿ ಅನಿಲ ಮತ್ತು ಇಂಧನವನ್ನು ತೆಗೆಯುತ್ತಿರುವ ಕೇದಾರ್‌ನಾಥ್ ರಿಗ್

ಅದಕ್ಕೂ ಮುಂಚೆ ಅಮೆರಿಕದ ರೆಡ್ ಇಂಡಿಯನರು ಉಪ್ಪು ನೀರಿನ ಜೊತೆಗೆ ಒಸರುತ್ತಿದ್ದ ತೈಲವನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಕೀಲು ನೋವಿಗೆ ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದರು ಎಂದು ತಿಳಿದು ಬರುತ್ತದೆ. ಪೆಟ್ರೋ ಎಂದರೆ ಶಿಲೆ ಎಂದರ್ಥ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಮ್ ಶಿಲೆಗಳಲ್ಲಿ ದೊರಕುತ್ತದೆ ಎಂಬುದಾಗಿ ತಿಳಿಯಲಾಗಿತ್ತು. ಭೂಮಿಯ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಜರುಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಬಹಳ ಹಿಂದಿನಿಂದಲೂ ತಜ್ಞರು ಊಹಿಸಿದ್ದರು. ಆದರೆ ಕೇವಲ ಕೆಲವು ರೀತಿಯ ಶಿಲೆಗಳು ಮತ್ತು ಒಂದು ಕಾಲಘಟ್ಟದ ಶಿಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ತೈಲ ದೊರಕುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು ಈಗ ಎಲ್ಲರಿಗೂ ತಿಳಿದ ವಿಷಯವಾಗಿದೆ.

ದಟ್ಟ ಅರಣ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳು (Bacteria) ಗತಿಸಿದ ನಂತರ ನದಿ ಮುಖಜ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಹೂತುಹೋಗುತ್ತವೆ. ಸಾವಿರಾರು ವರ್ಷಗಳು ಕಾಲ ಅವು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಮುಚ್ಚಿಹೋಗಿ ತೀವ್ರ ಒತ್ತಡಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗುತ್ತವೆ. ನಿಧಾನವಾಗಿ ಅದು ತಾರ್‌ನಂತಹ ಪದಾರ್ಥವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಈ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ಕಿರೋಜಿನ್ (Kerogen) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಆಳದಲ್ಲಿ ಹೂತುಹೋದಷ್ಟು ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮುಚ್ಚಿಕೊಂಡ ಶಿಲೆಗಳಿಂದಾಗಿ ಒತ್ತಡ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣತೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ ಕಿರೋಜಿನ್, ಕಾರ್ಬನ್ ಮತ್ತು ಹೈಡ್ರೋಜನ್‌ನ ಸಂಕೀರ್ಣ ಅಣುಗಳಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡುತ್ತದೆ (Hydrocarbons). ಕೊನೆಗೆ ಇದೇ ತೈಲ ಅಥವಾ ಇಂಧನವಾಗುತ್ತದೆ. ತೈಲ ಸಂಗ್ರಹಣೆ ಭೂಮಿಯ ಒಳಗೆ ಒಂದು ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಾಹೋದಂತೆ ಅದರ ಉಗಮ ಸ್ಥಾನದಿಂದ ಬೇರೆಡೆಗೆ ಚಲಿಸತೊಡಗುತ್ತದೆ. ಯಾವ ಶಿಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ತಮ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಸೂಕ್ತ ರಂಧ್ರಗಳಿರುತ್ತವೋ ಅದರ ಮೂಲಕ ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಒಮ್ಮೆ ಒಂದು ಕಡೆ ಸಂಗ್ರಹ ಆದ ಮೇಲೆ ಅದರ ಮೇಲೆ ಸಂಚಯನ ಶಿಲೆಗಳು ಮುಚ್ಚಿ ಅವು ರಂಧ್ರರಹಿತವಾಗಿದ್ದರೆ ಅಲ್ಲಿ ತೈಲ ಶಾಶ್ವತವಾಗಿ ಬಂಧಿತವಾಗಿಬಿಡುತ್ತದೆ. ಮುಚ್ಚಿಕೊಂಡ ಶಿಲೆಗಳು ಮರಳು, ಸುಣ್ಣ, ಜೇಡು ಪದರು ರೂಪದ ಶಿಲೆಗಳಾದರೆ ತೈಲ ಸಂಗ್ರಹಕ್ಕೆ ಅತ್ಯಂತ ಸೂಕ್ತ. ಇದೆಲ್ಲ ಹರಿಯುವ ನದಿಗಳಿಂದಲೋ, ಚಲಿಸುವ ಮರುಳು ದಿಬ್ಬಗಳಿಂದಲೋ, ಇನ್ನಾವುದಾದರೂ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಗಳಿಂದಲೋ ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ.

ಶಿಲೆಗಳ ಕೆಳಗೆ ಸಿಕ್ಕಿಕೊಂಡ ಕಿರೋಜಿನ್ ಅಥವಾ ತೈಲ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಉಷ್ಣತೆಗೊಳಗಾದರೆ ಅದರಿಂದ ಮಿಥೇನ್ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುತ್ತದೆ. ಸುಮಾರು 125–200 ಡಿಗ್ರಿ ಸೆ. ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಈ ಸಂಕಿರ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಸಂಕೀರ್ಣ

ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳು ಮತ್ತೆ ಒಡೆಯಲು ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಮತ್ತಷ್ಟು ದೀರ್ಘಕಾಲ ಉಷ್ಣತೆಗೆ ಒಳಗಾದರೆ ಸರಳ ಘಟಕವಾಗಿ ಒಡೆಯುತ್ತದೆ. ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಮಿಥೇನ್ ಮತ್ತು ಶೇಷವಾಗಿ ಕಾರ್ಬನ್ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಜೈವಿಕ ವಸ್ತುಗಳಿಂದಲೂ ನೇರವಾಗಿ ಮಿಥೇನ್ ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುವುದುಂಟು. ಕಲ್ಲಿದ್ದಲನ್ನು ಉರಿಸಿದಾಗಲೂ ಮಿಥೇನ್ ಹೊರಮೊಮ್ಮುತ್ತದೆ. ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಮ್‌ನ್ನು ಕಚ್ಚಾ ಎಣ್ಣೆ ಎಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್‌ನನ್ನು ಸಂಕೀರ್ಣ ದ್ರವ ಪದಾರ್ಥ ಎನ್ನಬಹುದು. ಇದನ್ನು ಇಂಧನವಾಗಿ ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ, ನೈಲಾನ್, ಕೃತಕ ರಬ್ಬರ್, ರೇಯಾನ್, ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ವಸ್ತುಗಳು, ಸಾಬೂನು, ಪೈಂಟ್, ಕೃತಕ ಗೊಬ್ಬರ ತಯಾರಿಕೆಗೂ ಕೂಡ ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಮ್ ಉತ್ಪನ್ನವನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ನಾವು ನಿತ್ಯ ಬಳಸುವ ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯೂ ಕೂಡ ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಮ್ ಉತ್ಪನ್ನವೆ.

ನೈಸರ್ಗಿಕವಾಗಿ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಪೆಟ್ರೋಲ್‌ಯಮ್ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಲು ಎಷ್ಟು ಸಮಯ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಎನ್ನುವುದು ಇದುವರೆಗೆ ಸರಿಯಾಗಿ ತಿಳಿದುಬಂದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ದೃಢಪಟ್ಟ ವಿಷಯವೆಂದರೆ 10 ರಿಂದ 20 ಲಕ್ಷ ವರ್ಷಗಳಿಗಿಂತ ಹಿಂದಿನ ಶಿಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಪೆಟ್ರೋಲ್ ದೊರಕಿಲ್ಲ. ಒಂದು ವಿಷಯವೆಂದರೆ ಪೆಟ್ರೋಲ್ ಬಹಳ ಸಾವಧಾನವಾಗಿ ರೂಪಗೊಳ್ಳುವುದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಕೆಲವು ರಾಷ್ಟ್ರಗಳು ಹೇರಳ ಪೆಟ್ರೋಲ್ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು ಭಾರಿ ಶ್ರೀಮಂತ ದೇಶಗಳಾಗಿವೆ. ಕೊಲ್ಲಿ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳು ಹೇರಳ ತೈಲವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು ಇಡೀ ಜಗತ್ತಿಗೆ ತೈಲ ಪೂರೈಸುತ್ತಿವೆ. ಸೌದಿಅರೆಬಿಯಾ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿಯೆ ದೊಡ್ಡ ತೈಲ ನಿಕ್ಷೇಪವಿದೆ. ಸೋವಿಯತ್ ರಷ್ಯ ದೇಶವೂ ದೊಡ್ಡ ತೈಲ ಭಂಡಾರಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಅದು ವರ್ಷಕ್ಕೆ ಸರಾಸರಿ 700 ಕೋಟಿ ಟನ್ನು ತೈಲವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತದೆ. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಆಯಿಲ್ ಆಂಡ್ ನ್ಯಾಚುರಲ್ ಗ್ಯಾಸ್ ಕಮಿಷನ್ (ಒಎನ್‌ಜಿಸಿ) ಇಡೀ ದೇಶದಲ್ಲೆಲ್ಲ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸುತ್ತಾ ಬಂದಿದೆ. ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿರುವ ತೈಲದಲ್ಲಿ ಶೇಕಡ 25 ರಷ್ಟು ಮಾತ್ರ ನಮ್ಮ ದೇಶ ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತದೆ. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖ ತೈಲ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳು ಅಸ್ಸಾಂ ರಾಜ್ಯದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಕಭಾರ್, ಕ್ಯಾಂಬೆ, ಕೇರಳದ ಸಮುದ್ರ ತೀರ, ಮನ್ನಾರ್ ಖಾರಿ, ಪಾಕ್ ಜಲಸಂಧಿ, ಕೋರಮಂಡಲದ ತೀರ, ಬಂಗಾಲಕೊಲ್ಲಿಯ ತೈಲ ವಲಯಗಳು, ಗೋದಾವರಿ ಮತ್ತು ಕಾವೇರಿ ಕಣಿವೆಗಳು ಮುಖ್ಯವಾದವು. ಮುಂಬೈಯಿಗೆ 175 ಕಿ.ಮೀ. ವಾಯುವ್ಯಕ್ಕಿರುವ ಬಾಂಬೆ ಹೈ 1973ರಿಂದಲೇ ತೈಲವನ್ನು ಉತ್ಪನ್ನ ಮಾಡುತ್ತಿದೆ.

ಪೆಟ್ರೋಲ್ ಬದಲಿಗೆ ಬೇರೆ ರೀತಿಯ ಇಂಧನವನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಮಾಡಲು ರಷ್ಯ ಕೆಲವು ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಮಾಡತೊಡಗಿತು. ಪೆಟ್ರೋಲ್ ಬದಲಿಗೆ ಮಿಥೇನ್ ಅನಿಲವನ್ನು ಯಾಕಾದರೂ ಉಪಯೋಗಿಸಬಾರದು ಎನ್ನುವುದು ಅದರ ಆಲೋಚನೆ. ಮಿಥೇನ್ ತುಂಬಿದ ವಿಮಾನವನ್ನು 2000 ಕಿ.ಮೀ ಹಾರಿಸಿ, ಮಿಥೇನ್‌ನಿಂದಲೂ ವಿಮಾನವನ್ನು ಹಾರಿಸಬಹುದು ಎಂದು ತೋರಿಸಿತು. ಜಲಜನಕ ಬಳಿಸಿ ಜೆಟ್ ವಿಮಾನವನ್ನು ಗಗನಕ್ಕೇರಿಸಿ ಮತ್ತೆ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿ ತಂದು ಇಳಿಸಿತು. ಗೋಲ್ಡಿ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಕೆಲವು ಹೊಸ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ತೈಲ ಹುಡುಕಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದ್ದಾನೆ. ಸೈಬೀರಿಯಾದಲ್ಲಿ ಗ್ರಾನೈಟ್ ಕವಚವನ್ನೇ ಭೇದಿಸಿ ಭೂಮಿಯ ಮಧ್ಯದ ಭಾಗದ ಒಳಕ್ಕೆ ಇಣಿಕಿ ನೋಡುವ ಅಭೂತಪೂರ್ವ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ಹಂತದಲ್ಲೂ ಮಿಥೇನ್ ಅನಿಲ ಎದುರಾಗಿದೆ. ಕ್ಯಾಲಿಪೋರ್ನಿಯಾದ 160 ಕಿ.ಮೀ. ಉದ್ದಕ್ಕೂ ತೈಲ ಬಾವಿಗಳು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಸಸಾರಜನಕ–ಹೀಲಿಯಮ್ ಹಾಗೂ ಮಿಥೇನ್ ಅನಿಲವನ್ನು ಉಗುಳುತ್ತಿವೆ. ಸುತ್ತಲಿರುವ ಸಂಚಯನ ಶಿಲೆಗಳಿಗೂ ಇದಕ್ಕೂ ಏನಾದರೂ ಸಂಬಂಧ ಇದಿಯೇ ಎನ್ನುವುದು ತಿಳಿಯದೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಕಂಗಾಲಾಗಿದ್ದರೆ.

ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಆಳದ ಬಾವಿಗಳಲ್ಲಿ ದೊರಕುವ ತೈಲ ಮೂಲವಾಗಿ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್ ಧಾತುಗಳು ಎನ್ನುವುದು ಎಲ್ಲರಿಗೂ ತಿಳಿದ ವಿಷಯವೆ ಆಗಿದೆ. ಆದರೆ ಭೂಮಿಯ ಸೃಷ್ಟಿ, ತಾರೆಗಳು, ಗ್ರಹಗಳ ಸೃಷ್ಟಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ತಿಳಿದುಕೊಂಡಾಗ ಬಿಗ್‌ಬ್ಯಾಂಗ್ ಮಹಾಗಂಟೆಯ ಸ್ಫೋಟ ನಮ್ಮ ಮುಂದೆ ಬಂದು ನಿಂತುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಬಿಗ್‌ಬ್ಯಾಂಗ್ ಮಹಾಗಂಟೆ ಮೂಲವಾಗಿ ಅಪಾರ ಜಲಜನಕ ಅನಿಲರಾಶಿಯಿಂದ ಸ್ಫೋಟಗೊಂಡಿತ್ತು. ಅದರ ಮೂಲಧಾತು ಜಲಜನಕ, ಜಲಜನಕ ಅನಂತರ ಹೀಲಿಯಮ್ ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾಯಿತು. ದಟ್ಟ ಅರಣ್ಯಗಳು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಹೂತುಹೋಗಿ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮುಚ್ಚಿಕೊಂಡ ಶಿಲೆಗಳಿಂದಾಗಿ ಒತ್ತಡ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣತೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಮೊದಲಿಗೆ ಕಿರೋಜಿನ್ ಎಂಬ ವಸ್ತು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಿ ಅನಂತರ ಕಾರ್ಬನ್ ಮತ್ತು ಹೈಡ್ರೋಜನ್‌ನ ಸಂಕೀರ್ಣವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಇದೇ ನಮಗೆ ದೊರಕುತ್ತಿರುವ ತೈಲ. ಒಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಇವೆಲ್ಲ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿರುವ ಧಾತುಗಳೇ. ಅದರೆ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು ಮಾತ್ರ ಅದ್ಭುತವಾದವು. ನಾವು ತಿಳಿದಿರುವ ರೀತಿಯಲ್ಲೆ ತೈಲ ರೂಪಗೊಳ್ಳುತ್ತದೋ? ಇಲ್ಲ, ತಿಳಿಯದ ಇನ್ನಾವುದೋ ಬೇರೆ ರೀತಿಯ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು ಇವೆಯೇ ಎನ್ನುವುದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಪ್ರಸ್ತುತ ಕೇಳುತ್ತಿರುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು. ◆

ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು

ತೈಲ ಮಾನವನ ಪ್ರಗತಿಗೆ ಹೇಗೆ ಅತ್ಯಮೂಲ್ಯವಾಗಿದಿಯೋ ಹಾಗೆಯೇ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಕೂಡ. ತೈಲ, ನೈಸರ್ಗಿಕ ಅನಿಲಗಳು, ಪರಮಾಣು ಖನಿಜಗಳು ಮತ್ತು ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಇವೆಲ್ಲವೂ ಆಧುನಿಕ ಯುಗಕ್ಕೆ ಅತ್ಯಗತ್ಯವಾದ ಅಮೂಲ್ಯ ಶಕ್ತಿ.



ಕಲ್ಲಿದ್ದಲನ್ನು ಕೋಲ್ ಕೇಕ್ ಆಗಿ ತಯಾರಿಸುತ್ತಿರುವ ಕಾರ್ಖಾನೆ



ತೆರೆದ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲುಗಳ ಗಣಿ

ಪ್ರಸ್ತುತ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ವಾರ್ಷಿಕ ಸರಾಸರಿ ತೈಲದ ಬಳಕೆ ಸುಮಾರು 25 ಬಿಲಿಯನ್ ಟನ್ನುಗಳು ಎನ್ನಲಾಗಿದೆ. ಇದೇ ದರದಲ್ಲಿ ಈ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಬಳಸಿದರೆ ಹೆಚ್ಚೆಂದರೆ ಬರುವ 100 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ದೊರಕುವ ಎಲ್ಲಾ ತೈಲ, ಅನಿಲ ಮತ್ತು ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ನಿಕ್ಷೇಪಗಳು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಬರಿದಾಗುತ್ತವೆ. ಕಲ್ಲಿದ್ದಲೊಂದೇ ಒಟ್ಟು ಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿ 40 ಭಾಗ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ನೀಡುತ್ತಿದೆ. ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ವಿಶೇಷವಾದ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ರೂಪಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿನಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯದ ಅವಶೇಷಗಳು ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ, ಕಾರಣ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ರೂಪಗೊಂಡಿರುವುದೇ ಸಸ್ಯಗಳಿಂದ. ಅದರಿಂದ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಜೀವ್ಯವಶೇಷ ಇಂಧನ. ಭೂಚರಿತ್ರೆಯನ್ನು ಕೆದಕಿದಾಗ ಕಾರ್ಬಾನಿಫೆರಸ್ ಯುಗ 350 ದಶಲಕ್ಷ ವರ್ಷ ಮತ್ತು ಟರ್ಷಿಯರಿ ಯುಗ 25 ದಶಲಕ್ಷ ವರ್ಷಗಳಷ್ಟು ಹಿಂದಿನವು. ಈ ಯುಗಗಳ ನಡುವೆ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಭೂಪದರುಗಳಲ್ಲಿ ಯಥೇಚ್ಛವಾಗಿ ರೂಪಗೊಂಡಿರುವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.

ಮೇಲಿನ ಎರಡೂ ಯುಗಗಳಿಗೆ ಸೇರಿದ ಜೌಗು ಪ್ರದೇಶ ಅಥವಾ ಉಪ್ಪು ನೀರಿನ ಸರೋವರಗಳಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಸ್ತರಗಳು ಜಲಜ ಶಿಲೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಕಂಡುಬಂದಿವೆ. ಈಗ್ಗೆ 350 ದಶಲಕ್ಷ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಭಾರಿ ದಟ್ಟವಾದ ಅರಣ್ಯಗಳು ಜೌಗಿನಲ್ಲಿ ಸಾವಧಾನವಾಗಿ ಹೂತುಹೋದವು. ಕೆಲವೆಡೆ ಅವು ಸ್ಥಳಾಂತರಗೊಂಡು ಕೆಸರಿನಲ್ಲಿ ಆಳಕ್ಕೆ ಇಳಿದು ಕುಸಿದುಹೋದವು. ಅನಂತರ ಶಿಥಿಲವಾಗಿ ಜೌಗಿನಲ್ಲಿದ್ದ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ಆಕ್ರಮಣ ಮಾಡಿದವು. ಇದರ ಜೊತೆಗೆ ಆಳದಲ್ಲಿದ್ದ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಮೇಲಿನಿಂದ ಶಿಲಾಸ್ತರಗಳು ಮುಚ್ಚುತ್ತಾ ಬಂದವು. ಅದರ ಮೇಲೆ ಮತ್ತೆ ದಟ್ಟ ಅರಣ್ಯಗಳು ಬೆಳೆದವು. ಭೂಕುಸಿತದಿಂದ ಅವು ಮತ್ತೆ ಕುಸಿದವು. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು ಅನೇಕ ಬಾರಿ ನಡೆದವು. ಆಳಕ್ಕೆ ಇಳಿದ ಸಸ್ಯಗಳ ಮೇಲೆ ಶಿಲೆಗಳು ಬಿದ್ದು ಒತ್ತಡ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಾ ಹೋಯಿತು. ಜೊತೆ ಜೊತೆಗೆ ಭೂಚಲನೆಯ ಪರಿಣಾಮದಿಂದಾಗಿ ಸಸ್ಯದ ಅವಶೇಷಗಳು ಸಾವಧಾನವಾಗಿ ರೂಪಾಂತರ ಹೊಂದಿ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಾಗಿ ಬದಲಾವಣೆಗೊಂಡಿತು.

ಭೌತ ಮತ್ತು ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ರಚನೆಯನ್ನು ಆಧರಿಸಿ 4 ವಿಧಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಸಸ್ಯಅಂಗಾರ (Peat), ಲಿಗ್ನೈಟ್ (Lignite), ಬಿಟುಮಿನಸ್ (Bituminous) ಮತ್ತು ಆಂತ್ರಸೈಟ್ (Anthracite). ಸಸ್ಯಅಂಗಾರದಲ್ಲಿ ಎಲೆಗಳು, ರೆಂಬೆ ಕೊಂಬೆ ಮತ್ತು ಬೇರುಗಳು ಹಾಗೆ

ಉಳಿದುಕೊಂಡಿರುವುದನ್ನು ನೋಡಬಹುದು. ಇದರಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಕಂದು ಬಣ್ಣ, ನಾರು ರೂಪ, ರಂಧ್ರ ರಚನೆ ಇತ್ಯಾದಿ ವಿಧಗಳು ಎದ್ದು ಕಾಣುತ್ತವೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಶೇ. 50 ಭಾಗ ಇಂಗಾಲ ಇರುವುದರಿಂದ ಇದ್ದಿಲು ಬೇಗನೆ ಉರಿದುಬಿಡುತ್ತದೆ. ಸಸ್ಯಅಂಗಾರದ ಮುಂದಿನ ರೂಪವೆ ಲಿಗ್ನೈಟ್. ಇದು ರೂಪಗೊಳ್ಳಲು ಭೂಮಿಯ ಒಳಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತಡ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣತೆ ಅವಶ್ಯಕ. ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ಭೂಮಿಯ ಆಳಕ್ಕೆ ಹುಗಿದುಹೋಗುವ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಲಿಗ್ನೈಟ್ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಾಗಿ ರೂಪಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಮೃದುತ್ವ, ಕಂದು ಮಿಶ್ರಿತ ಕಪ್ಪು ಬಣ್ಣ ಇದರ ಗುಣ. ಇದರಲ್ಲಿ ಶೇ. 70 ಭಾಗ ಇಂಗಾಲ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತಡ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣತೆಯಿಂದ ಇಂಗಾಲ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್, ಜಲಜನಕ ಮತ್ತು ಮಿಥೇನ್ ನಷ್ಟವಾಗಿ ಬಿಟುಮಿನಸ್ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ರೂಪಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚೆಚ್ಚು ರೂಪಾಂತರ ಹೊಂದಿದಷ್ಟು ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿಗೆ ಕಠಿಣತೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಆಮ್ಲಜನಕ ಮತ್ತು ಸಾರಜನಕದ ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ಇಂಗಾಲದ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿನ ಅಂತಿಮ ಪರಿವರ್ತನೆಯೆ ಆಂತ್ರಸೈಟ್ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು. 4 ರೀತಿಯ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲನ್ನು ಹಲವು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿ ಪಡೆಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಉತ್ತಮ ದರ್ಜೆಯ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿನಲ್ಲಿ ತೇವಾಂಶ ಮತ್ತು ಬೂದಿಯ ಅಂಶ ತೀರ ಕಡಿಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಕಲ್ಲಿದ್ದಲನ್ನು 925 ಡಿಗ್ರಿ ಸೆ. ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಅದು ಕೋಲ್ ಕೇಕ್ ರೂಪಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಮ್, ಮೆಗ್ನಿಸಿಯಮ್, ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಟೈಟಾನಿಯಮ್ ಸಿಲಿಕೇಟ್, ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಮ್ ಸಲ್ಫೇಟ್ ಮತ್ತು ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಮ್ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಅಂಶ ಇರುತ್ತವೆ. ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಉಕ್ಕಿನ ತಯಾರಿಕೆಗೆ ಕೋಲ್ ಕೇಕ್‌ನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಕೃತಕ ಗೊಬ್ಬರ ಮತ್ತು ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ತಯಾರಿಕೆಗೂ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿನ ಉಪ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಇದರ ರಾಳವನ್ನು ಬಾಗಿಲು ಮತ್ತು ಛಾವಣಿಗಳಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಕಲ್ಲಿದ್ದಲನ್ನು ಶುದ್ಧೀಕರಣ ಮಾಡುವಾಗ ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಗಂಧಕದ ಅಂಶ ಆವಿಯಾಗಿ ವಾತಾವರಣ ಸೇರುತ್ತದೆ. ಅದು ಮೋಡಗಳಿಗೆ ಸೇರಿ ಹುಳಿ ಮಳೆಯನ್ನು ಸುರಿಸಿ ನೆಲದ ಫಲವತ್ತತೆಯನ್ನು ಕೆಡಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಸ್ಮಾರಕಗಳು, ಅರಮನೆಗಳು ಮತ್ತು ಶಿಲ್ಪಗಳು ಆಮ್ಲದ ಹೊಡೆತದಿಂದ ಬಹುಬೇಗನೆ ಅಂದ ಕೆಡುತ್ತವೆ.

ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿನ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಭಾರತಕ್ಕೆ 6ನೇ ಸ್ಥಾನವಿದೆ.

ಬಹುತೇಕ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳು ನದಿ ಕಣಿವೆಗಳಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಂಡು ಸಂಚಯನ ಗೊಂಡ ಶಿಲೆಗಳೊಂದಿಗೆ ರೂಪಿತವಾಗಿವೆ. ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿನ ಬಹುತೇಕ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳು ಪಶ್ಚಿಮ ಬಂಗಾಲ, ಬಿಹಾರ, ಒರಿಸ್ಸಾ, ಮಹಾರಾಷ್ಟ್ರ, ಮಧ್ಯಪ್ರದೇಶ, ಆಂಧ್ರಪ್ರದೇಶ ಮತ್ತು ತಮಿಳುನಾಡು ರಾಜ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಹಂಚಿಹೋಗಿವೆ. ಪಶ್ಚಿಮ ಬಂಗಾಲದ ರಾಣಿಗಂಜ್ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ವಲಯ, ಬಿಹಾರದ ಜರಿಯ ಮತ್ತು ಬೊಕಾರೋ, ಮಧ್ಯಪ್ರದೇಶದ ರಾಮಕೋಲ ಮತ್ತು ತಾತಗಾನಿ, ಆಂಧ್ರದ ಸಿಂಗರೇಣಿ, ಒರಿಸ್ಸಾದ ಮಹಾನದಿ ಕಣಿವೆಗಳು ಮುಖ್ಯವಾದವು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಬಹುತೇಕ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ವಲಯಗಳು ಗೊಂಡ್ವಾನಾ ಶಿಲಾ ಸಮುದಾಯಕ್ಕೆ ಸೇರಿವೆ. ತಮಿಳುನಾಡಿನ ನೈವೇಲಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ಲಿಯೋಸೀನ್ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ದೊರಕಿದರೆ, ಮೇಘಾಲಯದ ಜಯಂತಿ ಪರ್ವತಗಳಲ್ಲಿ ಟರ್ಷಿಯರಿ ಯುಗಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ನಿಕ್ಷೇಪಗಳಿವೆ. ಭಾರತದ ಒಟ್ಟು ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ನಿಕ್ಷೇಪಗಳು ಸುಮಾರು 2000 ಕೋಟಿ ಟನ್ನುಗಳು ಎಂದು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ.

◆

ಸಾಗರ ಸಂಪನ್ಮೂಲ

ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಬೇರ್ಪಟ್ಟ ಭೂಮಿ ಕಾಲಾಂತರದಲ್ಲಿ ತಣ್ಣಗಾಗುತ್ತಿದ್ದಂತೆ ಸುತ್ತಲಿದ್ದ ಅಪಾರ ಅನಿಲ ರಾಶಿಯ ಮೋಡಗಳು ತಣ್ಣಗಾಗಿ ಮಳೆಯನ್ನು ಸುರಿಸತೊಡಗಿದವು. ಈ ಮೋಡಗಳು ಸಾವಿರಾರು ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲ ಮಳೆಯಾಗಿ ಸುರಿದ ಕಾರಣದಿಂದ ನೀರು ನದಿಗಳ ಮೂಲಕ ತಗ್ಗು ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ಹರಿದು ಸಮುದ್ರಗಳು ಸೃಷ್ಟಿಯಾದವು. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಶೇಕಡ 71 ಭಾಗ ನೀರು ತುಂಬಿದ ಸಮುದ್ರಗಳಾದರೆ ಉಳಿದ 29 ಭಾಗ ನೆಲ. ಹರಿಯುವ ನೀರು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಧಾತುಗಳನ್ನು (ಉಪ್ಪಿನಾಂಶ) ಹೊತ್ತು ಸಾಗಿ ಸಮುದ್ರಕ್ಕೆ ತಲುಪಿಸುವುದರಿಂದ ಸಮುದ್ರದ ನೀರು 4–6 ಪಟ್ಟು ಉಪ್ಪಿನಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ.



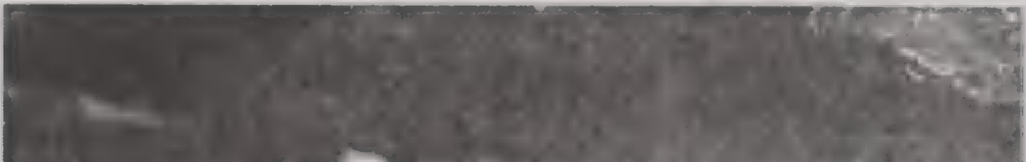
ಸಮುದ್ರದ ವೈವಿಧ್ಯಮಯ ಜೀವರಾಶಿ

ಸಮಭಾಜಕ ವೃತ್ತದಿಂದ ದಕ್ಷಿಣಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಸಮುದ್ರಗಳಿದ್ದು ಉತ್ತರಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಭೂಪ್ರದೇಶವಿದೆ. ಆಯಸ್ಕಾಂತದ ಆಕರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಭೂಫಲಕಗಳು ಪ್ರಸ್ತುತ ಉತ್ತರ ಧ್ರುವದ ಕಡೆಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತಿವೆ. ಸಮುದ್ರಗಳೂ ಶಾಸ್ವತವಲ್ಲ. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ, ಒಳಗೆ ಮತ್ತು ಸೂರ್ಯ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿರುವ ಗ್ರಹ ಮತ್ತು ಉಪಗ್ರಹಗಳ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಘಟಿಸುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯಗಳಿಂದ ನೆಲ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಪ್ರದೇಶಗಳು ಮಿಲಿಯಾಂತರ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿ ಕೊಳ್ಳುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿರುವ ಪ್ರಾಣಿ ಸಂಕುಲಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ವೈವಿದ್ಯಮಯ ಪ್ರಾಣಿ ಸಂಕುಲ ಸಮುದ್ರದ ಒಳಗಿದೆ.

ಭೂಗೋಳದ ಶೇ.70 ಭಾಗ ಸಮುದ್ರಗಳಿಂದ ಸುತ್ತುವರಿದಿದೆ. ಸಾವಿರಾರು ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಸಮುದ್ರಗಳು ತಮ್ಮ ಒಡಲಲ್ಲಿ ನೂರಾರು ಬಗೆಯ ಖನಿಜ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನೂ ಹೊಂದಿವೆ. ಅನೇಕ ದೇಶಗಳ ಕಡಲ ತೀರ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಮ್ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳು ಕಂಡುಬಂದಿವೆ. ಸಾಗರಗಳನ್ನು ಮಾನವ ಬಹಳ ಹಿಂದಿನಿಂದಲೂ ವಿವಿಧೋದ್ದೇಶಗಳಿಗಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದಾನೆ. ನೌಕಯಾನೆ ಮತ್ತು ಮೀನುಗಾರಿಕೆಗೆ ಸಮುದ್ರಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಸಾಗರ ನೀರು ಉಪ್ಪು. ಇದರಲ್ಲಿ ಕ್ಲೋರಿನ್, ಸೋಡಿಯಮ್, ಸಲ್ಫೇಟ್, ಮೆಗ್ನಿಸಿಯಮ್, ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಮ್, ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಮ್ ಧಾತುಗಳು ಲವಣದ ಶೇ. 99 ಭಾಗವನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತವೆ. 1 ಕಿ.ಗ್ರಾಂ. ನೀರಿನಲ್ಲಿ 35 ಗ್ರಾಂ ಕ್ಷಾರತೆ ಇರುತ್ತದೆ.

ಸಾಗರದಲ್ಲಿ ವಿಲೀನವಾಗಿರುವ ಲವಣಗಳನ್ನು ತೆಗೆದು ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಹರಡಿದರೆ 153 ಮೀಟರು ಎತ್ತರದ ಬೆಟ್ಟವೇ ಭೂಗೋಳದ ಸುತ್ತ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಸಮುದ್ರದ ನೀರಿನ ಗಾತ್ರ ಸುಮಾರು 1380 ಘನ.ಕಿ.ಮೀ. ಪ್ರತಿ ಘನ.ಕಿ.ಮೀ. ನೀರು 1.14 ಬಿಲಿಯನ್ ಟನ್ನು ತೂಕವಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 40 ಮಿಲಿಯನ್ ಟನ್ನು ರಾಸಾಯನಿಕಗಳು ಬೆರೆತಿವೆ. ಸಾಗರದಲ್ಲಿರುವ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳ ಪೈಕಿ ಶೇ.85 ಭಾಗ ಸೋಡಿಯಮ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಇದೆ. ಪ್ರತಿ ಲೀ. ನೀರಿನಲ್ಲಿ 67 ಗ್ರಾಂ. ಬ್ರೋಮಿನ್, 1300 ಮಿ.ಗ್ರಾಂ ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಮ್, 3 ಮೈಕ್ರೋಗ್ರಾಂ ಯುರೇನಿಯಮ್ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದರ ಜೊತೆಗೆ ಕೋಬಾಲ್ಟ್, ನಿಕ್ಕಲ್, ಸತುವು, ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್, ತಾಮ್ರ ಇತ್ಯಾದಿ ಧಾತುಗಳು ಸಮುದ್ರ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ದೊರಕುತ್ತವೆ.

ಸಾಗರ ಅನೇಕ ಖನಿಜಗಳನ್ನು ಅಡಗಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದು ತೀರಗಳಲ್ಲಿರುವ ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ರೀತಿಯ ಲೋಹ ಖನಿಜಗಳು ಗಣನೀಯ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬಂದಿವೆ. ಶಿಲೆಗಳು ಶಿಥಿಲಗೊಂಡು ಮಣ್ಣಿನ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಖನಿಜಗಳು ಬಿಡುಗಡೆಗೊಂಡು ನದಿಗಳ ಮೂಲಕ ಸಾಗರ ಸೇರುತ್ತವೆ. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಶಿಲೆಗಳಿಂದ ಮೂಲ ಖನಿಜಗಳು ಮತ್ತು ಲೋಹಗಳು ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗಿ ಸಾಗರ ಸೇರುವ ನದಿ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಂಚಯನಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಭಾರಿ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ದೊರಕುವ ಇಂಥಹ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳಿಗೆ ಮೆಕ್ಕಲು ನಿಕ್ಷೇಪಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಆಫ್ರಿಕಾದ ಕೆಲವು ಕಡಲ ತೀರಗಳಲ್ಲಿ ವಜ್ರಗಳೆ ದೊರಕುತ್ತಿವೆ. ಅಲಸ್ಕಾದಲ್ಲಿ ಪ್ಲಾಟಿನಮ್ ಲೋಹ ದೊರಕುತ್ತಿದೆ. ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯಾದಲ್ಲಿ ಇಲ್ಮೆನೈಟ್, ರೂಟೈಲ್, ಜಿರ್‌ಕಾನ್, ಮಾನ್‌ಜೈಟ್ ಇತ್ಯಾದಿ ಲೋಹಗಳು ಮೆಕ್ಕಲು ನಿಕ್ಷೇಪಗಳಾಗಿ (Placer deposits) ದೊರಕುತ್ತಿವೆ. ಥೈಲೆಂಡ್, ಮಲೇಷ್ಯ, ಇಂಡೋನೇಷ್ಯಾನಲ್ಲಿ ತವರು ಮೂಲದ ಕ್ಯಾಸಿಟರೈಟ್ ದೊರಕುತ್ತದೆ.



ಸಮುದ್ರದೊಳಗೊಂದು ಹಸಿರು ತೆಪ್ಪೆ

ನಮ್ಮ ದೇಶದ ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳು ಕಂಡುಬಂದಿವೆ. ಸಮುದ್ರ ತೀರ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಇಲ್ಮೆನೈಟ್, ರೂಟೈಲ್, ಜಿರ್‌ಕಾನ್, ಮಾನ್‌ಜೈಟ್ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳು ಭಾರಿ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ದೊರಕಿವೆ. ತಮಿಳುನಾಡಿನ ಮಾನವಾಳಕುರುಚಿಯಲ್ಲಿ ವಿಕಿರಣಪಟು ಖನಿಜ (Radioactive mineral)

ಮಾನ್‌ಜೈಟ್ ದೊರಕುತ್ತಿದೆ. ಕೇರಳದ ಕ್ಯೂಲಾನ್ ಜಿಲ್ಲೆಯ ಚಾವರ ಬಳಿ ಯಥೇಚ್ಛ ಇಲ್ಮೆನೈಟ್ ನಿಕ್ಷೇಪವಿದೆ. ಜಿರ್‌ಕಾನ್ ಕೂಡ ಹೇರಳವಾಗಿ ಹಲವು ಕಡೆ ದೊರಕುತ್ತಿದ್ದು ಇದನ್ನು ಅಮೆರಿಕನ್ ಡೈಮಂಡ್ ತಯಾರಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಮಾನ್‌ಜೈಟ್ ಪಾಸ್ಫೇಟ್‌ನ್ನು ರಸಗೊಬ್ಬರ ತಯಾರಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಸಾಗರಗಳ ತೀರ ವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಅನಿಲ ಮತ್ತು ತೈಲ ಪ್ರಮುಖ ಸಂಪನ್ಮೂಲವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಿದೆ. ಆಮ್ಲಜನಕ ಇಲ್ಲದ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಆಕ್ರಮಣ ಮಾಡಿದಾಗ ಜೈವಿಕ ವಸ್ತುಗಳು ತಾಪ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ತೈಲವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಸೂಕ್ತ ಶಿಲಾರಚನೆಯಿದ್ದರೆ ಅಲ್ಲಿ ತೈಲ ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿ ನಿಕ್ಷೇಪವಾಗಿ ರೂಪಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಸಾಗರ ತಳದಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕಾರು ಸಾವಿರ ಮೀ. ಆಳದವರೆಗೆ ಕೊಳವೆ ಬಾವಿಗಳನ್ನು ತೋಡುವ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಹಲವು ದೇಶಗಳು ಬಳಸುತ್ತಿವೆ. ಇದರಿಂದ ಸಾಕಷ್ಟು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಅನಿಲ ಮತ್ತು ತೈಲವನ್ನು ಅನೇಕ ದೇಶಗಳು ಪಡೆಯುತ್ತಿವೆ. ಪ್ರಸ್ತುತ ಸಾಗರದಿಂದ ಪಡೆಯುತ್ತಿರುವ ಖನಿಜಗಳ ಪೈಕಿ ಅನಿಲ ಮತ್ತು ತೈಲ ಅಪಾರ ಪ್ರಮಾಣದ್ದು. ಬಹಳಷ್ಟು ತೈಲ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳು ದೊರಕುತ್ತಿರುವುದು ಖಂಡಗಳ ಚಾಚು, ಸಾಗರದಲ್ಲಿ ಖಂಡಗಳ ಏರು ಮತ್ತು ಅದರ ಅಂಚಿಗೆ ತೈಲ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳು ಸೀಮಿತವಾಗಿರುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಸಾಗರ ತಳಗಳಲ್ಲಿನ ಖಂಡಗಳ ಚಾಚು ವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಫೆರೋ ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಗುಂಡುಗಳು (Ferro manganese nodules) ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಹಂಚಿಹೋಗಿವೆ. ಈ ಗುಂಡುಗಳ ವಿಶೇಷವೆಂದರೆ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಬೆರೆತಿರುವ ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಅಂಶದ ಜೊತೆಗೆ ತಾಮ್ರ, ನಿಕ್ಕಲ್, ಕೋಬಾಲ್ಟ್ ಲೋಹಗಳು ಅಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬೆರೆತಿದ್ದು ಇದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಾಮುಖ್ಯ ದೊರಕಿದೆ. ಸಾಗರದಲ್ಲಿ 3500–6000 ಮೀ. ಆಳದವರೆಗೆ ಗುಂಡುಗಳು ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. ಸುಮಾರು 46 ಮಿಲಿಯನ್ ಚದರ ಕಿ.ಮೀ. ಸಾಗರ ತಳದಲ್ಲಿ ಇವು ಹಂಚಿಕೆಯಾಗಿರುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಫೆರೋ ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಗುಂಡುಗಳು ಪ್ರಪಂಚದಾದ್ಯಂತ 1.7 ರಿಂದ 3 ಟ್ರಿಲಿಯನ್ ಟನ್ನುಗಳೆಂದು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಲಾಗಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿನ ನಿಕ್ಕಲ್, ಕೋಬಾಲ್ಟ್ ಮತ್ತು ತಾಮ್ರ ಲೋಹಗಳು ಮುಂದಿನ 100 ವರ್ಷಗಳು ನಮ್ಮ ಬೇಡಿಕೆಯನ್ನು ಪೂರೈಸುತ್ತವೆ ಎಂದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ.

ಸಾಗರದೊಳಗಿನ ವಿಸ್ಮಯಗಳು :

ಭೂಮಿಯ ಶೇ. 71 ಭಾಗವನ್ನು ಅವರಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ಸಾಗರಗಳು ಅದ್ಭುತವಾದ ಜಲ, ಖನಿಜ, ಪ್ರಾಣಿ ಪ್ರಭೇದಗಳ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಸಮುದ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಇದುವರೆಗೆ ಸುಮಾರು 4500 ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಜೀವ ಪ್ರಭೇದಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ. ಹಿಮಾಲಯ ಪರ್ವತ ಶ್ರೇಣಿಗಳನ್ನು ಮುಳುಗಿಸುವಂತಹ ಕಮರಿಗಳು, ಅಷ್ಟೇ ಎತ್ತರವಾರ ಪರ್ವತ ಏಣುಗಳು ಸಮುದ್ರಗಳ ಒಳಗಿವೆ. ಇದರ ಜೊತೆಗೆ ಬೋರ್ಗರೆದು ಚಿಮ್ಮುವ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳ ತವರು ಇದಾಗಿದೆ. ಅಪಾರ ಜಲರಾಶಿಯ ಒಳಗಿರುವ ರಹಸ್ಯಗಳನ್ನು ಮಾನವ ಆಗಾಗ ಬೇಧಿಸುತ್ತಲೆ ಇರುತ್ತಾನೆ. 1940ರ ದಶಕದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ಧ್ವನಿ (Ecosystem) ಬಳಸಿ ಹುಡುಕಾಟ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದ ಮೇಲೆ ಸಮುದ್ರಗಳಲ್ಲಿನ ಕೌತುಕಗಳು ಒಂದೊಂದಾಗಿ ಹೊರಗೆ ಬರತೊಡಗಿದವು. ಪ್ರಸ್ತುತ ಸಮುದ್ರಗಳ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಿವರಗಳು ನಕ್ಷೆಗಳ ಮೇಲೆ ಹರಡಿದಂತೆ ನಮ್ಮ ಮುಂದೆ ಇವೆ. ಇದೆಲ್ಲ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದ್ದು ಶಬ್ದ ತರಂಗಗಳ ಮೂಲಕ ನಡೆಸಿದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ. ಅರಿಸ್ಟಾಟಲ್ ಕ್ರಿ.ಪೂ. 384–322ರ ನಡುವೆ ಸಾಗರದಲ್ಲಿ ದೊರಕುವ 180 ಬಗೆಯ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿದ್ದ. ಕ್ರಿ.ಶ.1872–1876ರ ನಡುವೆ ಬ್ರಿಟನ್ನಿನ ಛಾಲೆಂಜರ್ ಯಾನದ ನಂತರ ಈ ಸಾಗರ ತಳದ ಬಹುಪಾಲು ವಿವರಣೆ ದೊರಕಿತ್ತು.

ಸಮುದ್ರಗಳನ್ನು ನೀರಿಲ್ಲದೆ ಊಹಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಒಂದು ರೋಮಾಂಚನ ಅನುಭವವಾಗಬಹುದು. ಸಾಗರ ಮಧ್ಯ ಹಾದುಹೋಗುವ ಸಾಗರ ಮಧ್ಯದ ಏಣುಗಳು (Mid oceanic ridge) 66 ಸಾವಿರ ಕಿ.ಮೀ. ಉದ್ದವಾಗಿ ಭೂಮಂಡಳವನ್ನೇ ಸುತ್ತುವರಿದಿವೆ. ಇದರ ಜೊತೆಗೆ ಹಿಮಾಲಯದಂತಹ ಪರ್ವತ ಶ್ರೇಣಿಗಳು, ಮಹಾದೈತ್ಯ ಕಮರಿಗಳು, ಶಿಲಾರಸವನ್ನು ಉಗುಳುತ್ತಿರುವ ಜೀವಂತ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳು, ಹಲವು ಲೋಹಗಳ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳು, ಅನಿಲ ಮತ್ತು ತೈಲದ ಭಂಡಾರಗಳು ಮತ್ತು ಸಾವಿರಾರು ಬಗೆಯ ಜೀವ ಜಂತುಗಳನ್ನು ನೋಡಬಹುದು. ಕಡಲ ದಂಡೆಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಕಡಲ ಒಳಗೆ ಸಾಗಿದರೆ ನಾವು ಖಂಡಗಳ ಭೂಚಿಪ್ಪಿನ ಕಡೆ ನಡೆಯುತ್ತಿರುತ್ತೇವೆ. ಇದನ್ನು ಭೂಖಂಡಗಳ ಚಾಚು ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಇದರ ಉದ್ದ 80 ಕಿ.ಮೀ.ನಿಂದ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ 1500 ಕಿ.ಮೀ. ಉದ್ದದವರೆಗೂ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದು ಸಮತಟ್ಟಾಗಿ ಕಾಣಿಸಿದರೂ ಇದು ಏರು ತಗ್ಗುಗಳಿಂದ

ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಕಡೆ ನೂರ ಮೀ. ಎತ್ತರವಿರುತ್ತವೆ. ಮುಂದುವರಿದಂತೆ ಸುಮಾರು 500 ಮೀ. ಆಳದಲ್ಲಿ ನಿಜವಾದ ಇಳಿಜಾರು ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಖಂಡಗಳ ಇಳಿಜಾರು ಎನ್ನತ್ತಾರೆ. ಇದು ಹೆಚ್ಚೆಂದರೆ 2000 ಮೀ. ಆಳದವರೆಗೂ ವಿಸ್ತರಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರದೇಶಗಳು ಸಾಗರದೊಳಗಿನ ಹಲವು ಅದ್ಭುತಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿವೆ. ಇದು ಖಂಡಗಳ ಇಳಿಜಾರನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದರ ಜೊತೆಗೆ ಅದೊಂದು ನೀರಿನೊಳಗಿನ ಬೃಹತ್ ಭೂಲಕ್ಷಣ. ಇದು ಇಡೀ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಇಳಿಜಾರು ಹೊಂದಿರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಾಗಿದ್ದು, ಹಿಮಾಲಯದಷ್ಟೆ ಆಳವಾದ ಕೊರಕಲುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ.

ಈ ಇಳಿಜಾರುಗಳನ್ನು (Continental slopes) ಕಾಂಟಿನೆಂಟಲ್ ಸ್ಲೋಪ್ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಪೆಸಿಫಿಕ್ ಸಾಗರದಲ್ಲಂತೂ ಈ ಇಳಿಜಾರುಗಳು ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿವೆ. ಇವು ಕಾಂಗೋ, ಹಡ್ಸನ್, ಕೊಲಂಬಿಯಾ ಮುಂತಾದ ನದಿಗಳು ಸಾಗರ ಸೇರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಆಳದಲ್ಲಿವೆ. ಕೆಲವಂತೂ 1 ಕಿ.ಮೀ.ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಆಳದಲ್ಲಿ ಸಮುದ್ರ ಸೇರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ನದಿಗಳು ಒಯ್ಯುವ ಸಂಚಯನವೆಲ್ಲ ಸಾಗರ ಗರ್ಭವನ್ನು ಸೇರುವುದಿಲ್ಲ. ಬಹುಪಾಲು ಇಂತಹ ಇಳಿಜಾರುಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಚಯನಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಈ ಸಂಚಯನಗಳು ದುಮುಕುವ ವೇಗಕ್ಕೆ ಅಲ್ಲಿ ಕೆಳಗೆ ದೊರಕುವ ಶಿಲೆಗಳನ್ನೆ ಕೊರೆದು ಪ್ರಪಾತಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುತ್ತವೆ. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಈ ಪ್ರಪಾತಗಳ ಗೋಡೆಗಳು ಕುಸಿದು ಭಾರಿ ಸ್ವರೂಪದ ಭೂಕಂಪನಗಳೂ ಸಂಭವಿಸುತ್ತವೆ. ಖಂಡಗಳ ಇಳಿಜಾರುಗಳ ಮುಂದೆ ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣಿನ ಸಂಚಯನಗಳು ರಾಶಿರಾಶಿಯಾಗಿ ಬಿದ್ದು ಬೆಟ್ಟಗಳೆ ಮೈದಳೆಯುತ್ತವೆ. ಈ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಖಂಡಗಳ ಏರು (Continental rise) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಭೂಖಂಡಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಈ ಭಾಗಗಳಿಂದ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಕೊನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇಲ್ಲಿಂದ ನಿಜವಾದ ಸಾಗರ ಗರ್ಭ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ 4000 ದಿಂದ 6000 ಮೀ. ಆಳವಿರುತ್ತದೆ. ಈ ವಲಯಗಳು ಭೂಮಿಯ ಒಟ್ಟು 29 ಭಾಗವನ್ನು ಆವರಿಸಿಕೊಂಡಿವೆ.

ಮಧ್ಯ ಸಾಗರದಲ್ಲಿ ಪರ್ವತಗಳ ಮಾಲೆ ಎಷ್ಟು ಎತ್ತರ ಮತ್ತು ವಿಶಾಲವಾಗಿ ಹರಡಿಕೊಂಡಿವೆ ಎಂದರೆ ಭೂಮಿಯ ಮಧ್ಯ ಭಾಗವನ್ನು ಸುತ್ತುವರಿದಿರುವ ಸಮಭಾಜಕ ವೃತ್ತಕ್ಕಿಂತಲೂ ಉದ್ದವಾಗಿವೆ. ಈ ಪರ್ವತಗಳ ಉದ್ದ 66,000 ಕಿ.ಮೀ. ಈ ಪರ್ವತಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಗರ ಗರ್ಭಕ್ಕಿಂತ ಸರಾಸರಿ 2000 ದಿಂದ 4000 ಮೀ. ಎತ್ತರದ ಸಾವಿರಾರು ಶೃಂಗಗಳಿವೆ. ಕೆಲವೆಡೆ

ನೀರಿನ ಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಮೇಲೆ ದೊಡ್ಡದೊಡ್ಡ ದ್ವೀಪಗಳು ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗಿವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಹವಾಯಿ ದ್ವೀಪ ಬಹಳ ದೊಡ್ಡದು. ಇಲ್ಲಿ ಸಾಗರದ ಆಳವನ್ನು ಮುಟ್ಟಬೇಕಾದರೆ 9000 ಮೀ. ಕೆಳಕ್ಕೆ ಇಳಿಯಬೇಕು. ಅಂದರೆ ಇದರ ಎತ್ತರ ಹಿಮಾಲಯ ಪರ್ವತಗಳ ನಡುವಿನ ಅತಿ ಎತ್ತರದ ಶಿಖರ ಎವೆರೆಸ್ಟ್‌ಗಿಂತಲೂ ಮಿಗಿಲು. ಸಾಗರದೊಳಗಿನ ಪರ್ವತ ಮಾಲೆ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಹರಡಿಕೊಂಡಿರುವ ಹಿಮಾಲಯ, ಆಲ್ಫ್ಸ್, ರಾಖಿ, ಆಂಡಿಸ್ ಅಟ್ಲಾಸ್ ಪರ್ವತಗಳಿಗಿಂತಲೂ ದೊಡ್ಡದು. ಪೆಸಿಫಿಕ್ ಸಾಗರದಲ್ಲಿರುವ ಮರಿಯಾನ ಕಮರಿಯಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ಹಿಮಾಲಯವನ್ನು ಎತ್ತಾಕಿದರೆ, ಅದು ಮುಳುಗಿ ಅದರ ಮೇಲೆ 2671 ಮೀ. ನೀರು ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಇದೇ ರೀತಿ ಹಿಮಾಲಯವನ್ನು ಮುಳುಗಿಸುವ ಇನ್ನಷ್ಟು ಕಮರಿಗಳು ಸಾಗರಗಳಲ್ಲಿ ಇರುವುದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ.

ಭೂಮಿಯ ಶಿಲಾಫಲಕಗಳು ಸರಿಯುತ್ತಿರುವುದರಿಂದ ಈ ವಲಯಗಳಲ್ಲಿರುವ ಬಿರುಕುಗಳ ಮೂಲಕ ಭೂಗರ್ಭದಿಂದ ಶಿಲಾರಸ ಉಕ್ಕಿ ಹರಿದು ಸರಿಯುತ್ತಿರುವ ಫಲಕಗಳಿಗೆ ಇನ್ನಷ್ಟು ಶಿಲಾಪಾಕ ಅಂಟಿಕೊಂಡು ಹೊಸಹೊಸ ಪರ್ವತಗಳು ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುತ್ತಿದ್ದು ಸಾಗರದ ತಳ ವಿಶಾಲವಾಗುತ್ತಿದೆ. ಮಹಾ ಕಮರಿಗಳ ಮಧ್ಯ ಭೂಮಿಯ ಹೊರಚಿಪ್ಪು ಭೂಮಿಯ ಮಧ್ಯಗೋಳದಲ್ಲಿ ಲೀನವಾಗುತ್ತಿದೆ. ಒಂದು ಫಲಕ ಮತ್ತೊಂದು ಫಲಕದ ಕೆಳಗೆ ನುಸುಳಿ ಇಡೀ ಭೂಮಿಯನ್ನೇ ನಡುಗಿಸಬಲ್ಲ ಭೂಕಂಪನಗಳು ಹುಟ್ಟುತ್ತಿವೆ. ಒಂದೊಂದು ಕಮರಿಯೂ ಸಾವಿರಾರು ಕಿ.ಮೀ. ಉದ್ದವಾಗಿದೆ. ದಿನಗಳು ಕಳೆದಂತೆ ಹೊಸಹೊಸ ಅವಿಷ್ಕಾರಗಳು ಒಂದೊಂದಾಗಿ ಹೊರಬರುತ್ತಲೆ ಇರುತ್ತವೆ. ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ನೈಸರ್ಗಿವಾದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಸಾಗರದಾಳದ ವಿಸ್ಮಯಗಳು ಮಹಾ ಅದ್ಭುತ ವಾದವು.

ಸಾಗರ ಅಧ್ಯಯನ :

ಪ್ರಾಚೀನ ಕಾಲದಿಂದಲೂ ಮಾನವ ಸಾಗರಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅದ್ಭುತವಾದ ಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಂಡಿದ್ದಾನೆ. ಸಾಗರದಲ್ಲಿ ಅಗೋಚರ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಇರುವುದಾಗಿ ಅನೇಕ ರೀತಿಯ ಊಹೆಗಳು ಅವನನ್ನು ಕಾಡಿವೆ. ಸಾಗರಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮೊದಲ ಅನುಭವಗಳನ್ನು ಪಡೆದವರೆಂದರೆ ಮೀನುಗಾರರು ಮತ್ತು ವಾಣಿಜ್ಯೋದ್ಯಮಿಗಳು. ಕ್ರಿಪೂ. 2500 ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದಿನಿಂದಲೂ ಅಸಾಧಾರಣ ಸಾಗರಯಾನಿಗಳಾದ ಫಿನಿಷಿಯನ್ನರು ಸಾಗರಗಳಲ್ಲಿ ಓಡಾಡಿ

ಅನೇಕ ರೀತಿಯ ಅನುಭವಗಳನ್ನು ದಾಖಲು ಮಾಡಿ ಸಾಗರಗಳ ಬಗೆಗಿನ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿದ್ದಾರೆ. ರಾಜ ಸಾಲೋಮನ್ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಇದೇ ಫಿನಿಷಿಯನ್ನರು ದಕ್ಷಿಣ ಭಾರತಕ್ಕೆ ಬಂದು ಚಿನ್ನ, ಶ್ರೀಗಂಧ, ಆನೆ ದಂತ, ನವಿಲುಗಳು ಮತ್ತು ಮಸಾಲೆ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಹಡಗುಗಳಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಹೋಗುತ್ತಿದ್ದರು ಎನ್ನುವ ವಿಷಯ ಬೈಬಲ್‌ನ ಕಿಂಗ್ಸ್ ಅಧ್ಯಾಯಗಳಲ್ಲಿ ದಾಖಲಾಗಿದೆ. ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಕೋಲಾರ ಚಿನ್ನದ ಗಣಿಗಳ ಚಿನ್ನ ಅಲ್ಲಿಗೆ ಹೋಗುತ್ತಿತ್ತು ಎಂಬುದು ಕೂಡ ಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ದೃಢಪಟ್ಟಿದೆ. ಸಿಂಧು ನಾಗರಿಕ ತೊಟ್ಟಿಲುಗಳಾದ ಹರಪ್ಪ ಮಹೊಂಜೋದಾರೊಗಳಿಗೂ ಹೋಗಿರುವ ಕುರುಹುಗಳು ದೊರಕಿವೆ.



ರವಿಯನ್ನು ಬೀಳ್ಕೊಟ್ಟು ವಿಶ್ರಾಂತಿ ಪಡೆಯುತ್ತಿರುವ ಸಮುದ್ರ ರಾಜ

ಆಗ ಭಾರತವನ್ನು "ಓಪಿರ್" ನಾಡು ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಿದ್ದರು. ಆ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ದಿಕ್ಕುಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಯಾವ ಆಧಾರಗಳು ಇಲ್ಲದ ಕಾರಣದಿಂದ ಧ್ರುವ ನಕ್ಷತ್ರವನ್ನು ಆಧಾರ ಇಟ್ಟುಕೊಂಡು ಯಾನ ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಪ್ರಸಿದ್ಧ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಅರಿಸ್ಟಾಟಲ್ 4ನೇ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ "ಸಾಗರಗಳು ಎಂದೂ ಬತ್ತುವುದಿಲ್ಲ, ತುಂಬಿ ತುಳುಕಿ ಹೊರ ಹರಿಯುವುದೂ ಇಲ್ಲ" ಎಂದಿದ್ದ. ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಭೂಗೋಳ ತಜ್ಞ ಟಾಲೆಮಿ ಕ್ರಿ.ಶ. 150ರಲ್ಲಿ ಅಕ್ಷಾಂಶ (Latitude) ಮತ್ತು ರೇಖಾಂಶಗಳನ್ನು (Longitude) ಸೂಚಿಸುವ ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ಪೂರ್ವ ಗೋಳದ ಬಗ್ಗೆ ನಿಖರವಾಗಿ ಸೂಚಿಸಿದ್ದ. ರೋಮನ್ ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯ ಪತನವಾದ ಮೇಲೆ ಮಧ್ಯಯುಗದಲ್ಲಿ ಸಾಗರಯಾನಕ್ಕೆ

ಹಿನ್ನಡೆಯಾಯಿತು. ಆದರೂ ನಕ್ಷೆಗಳ ತಯಾರಿಕೆ ಮಾತ್ರ ಅನೇಕ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆದೇ ಇತ್ತು.

9 ಮತ್ತು 10ನೇ ಶತಮಾನಗಳಲ್ಲಿ ನಾರ್ವೇ ದೇಶದವರು ಐಸ್ಲೆಂಡ್ ಮತ್ತು ಗ್ರೀನ್‌ಲ್ಯಾಂಡ್‌ನಲ್ಲಿ ನೆಲೆಯೂರಿದ ಮೇಲೆ ಮತ್ತೆ ಸಾಗರಯಾನ ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು. ಕ್ರಿ.ಶ.1497ರಲ್ಲಿ ಕಿಯೆಸ್ ಎಂಬ ಶೋಧಕ ಗುಡ್‌ಹೋಪ್ ಭೂಶಿರವನ್ನು ಸುತ್ತಿ ಪೋರ್ಚುಗಲ್ಲಿಗೆ ಹಿಂದಿರುಗಿದಾಗ ಅದನ್ನು 15ನೇ ಶತಮಾನದ ಅದ್ಭುತ ಸಾಧನೆ ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಯಿತು. ಕ್ರಿ.ಶ.1492ರಲ್ಲಿ ಕೊಲಂಬಸ್, ಅಮೆರಿಕ ಖಂಡವನ್ನು ತಲುಪಿದರೆ, ಕ್ರಿ.ಶ.1499ರಲ್ಲಿ ವಾಸ್ಕೋ-ಡ-ಗಾಮಾ ದಕ್ಷಿಣ ಭಾರತದ ತುದಿಯ ಮೇಲೆ ಕಾಲಿಟ್ಟಿದ್ದ. ಕ್ರಿ.ಶ.1522ರಲ್ಲಿ ಮೆಗಲಾನ್ ವಿಶ್ವ ಸಾಗರ ಪರ್ಯಟನೆ ಮಾಡಿ ಸಾಗರ ಚರಿತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಹೊಸ ಅಧ್ಯಾಯವನ್ನೇ ಸೃಷ್ಟಿಸಿದ್ದ. ಆ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಖಂಡಗಳ ಮಧ್ಯ ವಾಣಿಜ್ಯೋದ್ಯಮದ ಸಂಪರ್ಕ ಬೆಳೆಸುವುದೇ ಇದೆಲ್ಲದಕ್ಕೂ ಕಾರಣವಾಗಿತ್ತು.

ಬ್ರಿಟನ್ನಿನ ಎಡಿನ್‌ಬರ್ಗ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಚರಿತ್ರೆಯ ಎಡ್ವರ್ಡ್ ಪೋರ್ಬ್ಸ್ (1815-2854) ಮತ್ತು ಅಮೆರಿಕದ ನೌಕಾಪಡೆಯ ಅಧಿಕಾರಿ ಮ್ಯಾಥ್ಯೂಫೌಂಟೇನ್ ಮೌರಿ ಇಬ್ಬರೂ ಸಾಗರ ಅಧ್ಯಯನದಲ್ಲಿ ಹೊಸ ಆಲೋಚನೆಗಳನ್ನೇ ಸೃಷ್ಟಿಸಿದರು. ಎಡ್ವರ್ಡ್ ಪೋರ್ಬ್ಸ್ ಸಾಗರ ತಳದ ಮಡ್ಡಿಯನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಸಾಗರದ ಆಳಕ್ಕೆ ಹೋದಷ್ಟು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸ್ತರಗಳಿದ್ದು ಅಲ್ಲಿನ ಜೀವಿಗಳ ವೈವಿಧ್ಯತೆಯನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿದ. 550 ಮೀಟರುಗಳ ಒಳಗೆ ಜೀವಿಗಳು ಜೀವಸಲಾರವು ಮತ್ತು ಅಲ್ಲಿ ಯಾವ ಜೀವಿಗಳೂ ಇಲ್ಲ ಎಂದಿದ್ದ.

1855ರಲ್ಲಿ ಮ್ಯಾಥ್ಯೂಫೌಂಟೇನ್ ಮೌರಿ ಪ್ರಕಟಿಸಿದ "ದಿ ಫಿಸಿಕಲ್ ಜಿಯಾಗ್ರಫಿ ಆಫ್ ದಿ ಸೀ" ಎಂಬ ಗ್ರಂಥದಲ್ಲಿ ನೀಡಿದ್ದ ವಿವರಗಳಿಂದ ಆ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಇದು ಸಾಗರ ಕುರಿತ ಅತ್ಯಂತ ಉಪಯುಕ್ತ ಕೈಪಿಡಿ ಎಂದು ಹೇಳಲಾಯಿತು. ಇದರಲ್ಲಿ ಗಲ್ಫ್ ವಾತಾವರಣ, ಸಾಗರ ಪ್ರವಾಹ, ಸಾಗರದ ಆಳ, ಬಿರುಗಾಳಿ, ವಾಯುಗುಣ ಇಂತಹ ವಿಷಯಗಳ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗಳಿದ್ದವು. ಮೇಲಿನ ಆಧಾರಗಳಿಂದ ಸಾಗರಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಒಳ್ಳೆ ಮಾಹಿತಿಗಳು ದೊರಕಿ ಸಾಗರದಲ್ಲಿ ಪ್ರಯಾಣ ಮಾಡಲು ಸಹಾಯಕವಾಯಿತು. ಉತ್ತರ ಅಟ್ಲಾಂಟಿಕ್ ಸಾಗರದ ಆಳ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ 1 ಸಾವಿರ ಫ್ಯಾಥಮ್‌ಗಳಲ್ಲಿ (1 ಫ್ಯಾಥಮ್=1.8 ಮೀ.) ಮೌರಿ ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸಿ ವಿಷಯಗಳನ್ನು

ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ್ದ. ಕ್ರಿ.ಶ.1876ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಾರಂಭವಾದ ಬ್ರಿಟನ್ನಿನ ಎಂ.ಎಸ್.ಛಾಲೆಂಜರ್ ನೌಕೆಯ ಸಾಗರ ಪರ್ಯಟನೆ 1876 ಮೇ ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ ಮುಗಿದಿತ್ತು. ಈ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ 1,10,000 ಕಿ.ಮೀ ಸಾಗರಯಾನ ಮಾಡಿದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಉತ್ತರ ಧ್ರುವ ಸಾಗರವನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಉಳಿದ ಸಾಗರಗಳೆಲ್ಲವನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿದ್ದರು. 7000 ಬಗೆಯ ಹೊಸ ಜೀವಿ ವಂಶಗಳನ್ನು ಮತ್ತು 4000 ಬಗೆಯ ಪ್ರಭೇದಗಳ ವಿವರಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಎಡ್ವರ್ಡ್ ಪೋರ್ಬ್ಸ್ 550 ಮೀಟರುಗಳ ಒಳಗೆ ಜೀವಿಗಳು ಜೀವಸಲಾರವು ಎಂದಿದ್ದ ಮಾತುಗಳನ್ನು ಈ ಸಾಗರಯಾನ ಅಲ್ಲಗೆಳೆದಿತ್ತು, ಅಂದರೆ ಅದಕ್ಕೂ ಕೆಳಗಿನ ಆಳದಲ್ಲಿ ಜೀವಿಗಳು ಜೀವಿಸಿದ್ದವು. ಈ ಶೋಧನೆ ಸುಮಾರು 15 ವರ್ಷಗಳು ಮುಂದುವರಿದು 50 ಮಹಾ ಸಂಪುಟಗಳಲ್ಲಿ ವಿಷಯವನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಹಿಸಲಾಗಿತ್ತು.

19ನೇ ಶತಮಾನದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ 1877–1905 ನಡುವೆ ಸ್ವಿಜ್ಜರ್‌ಲ್ಯಾಂಡ್ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಅಲೆಗ್ಸಾಂಡರ್ ಅಗಾಸಿಸ್ 14,000 ಕಿ.ಮೀ. ಯಾನ ಮಾಡಿ ಅಧ್ಯಯನದಲ್ಲಿ ಹೊಸ ರೀತಿಯ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವನ್ನು ಬಳಸಿ ಹೊಸ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ನೀಡಿದ್ದರು. ಸಾಗರ ತಳದ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲು ಉಕ್ಕಿನ ಕೇಬಲುಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಸಾಗರದ ಮಡ್ಡಿಯನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸಲಾಗಿತ್ತು. ಪೆಸಿಫಿಕ್ ಸಾಗರ ತಳವನ್ನೂ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲಾಗಿತ್ತು. ಗಲ್ಫ್ ಪ್ರವಾಹ ಯಾವ ಯಾವ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಪ್ಲಾಂಕ್‌ಟನ್ಸ್ (ಸಣ್ಣ ಜೀವಿಗಳು) ಜೀವಿಗಳು ಯಾವ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಜೀವಿಸುತ್ತವೆ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿದ್ದರು. ಅನಂತರ ನಾರ್ವೆ, ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್, ಫ್ರಾನ್ಸ್, ಅಮೆರಿಕ ಮತ್ತು ಜಪಾನ್ ದೇಶಗಳು ಸಾಗರ ಅಧ್ಯಯನದಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಕೊಂಡವು. ಮೊನಾಕೊ ರಾಜಕುಮಾರ ಪ್ರಿನ್ಸ್ ಆಲ್ಬರ್ಟ್ 1889–1922ರ ಮಧ್ಯ ಸಾಗರದಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಪಕ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದ್ದರು. ಇವರು ಮೊನಾಕೊದಲ್ಲಿ ವಸ್ತು ಸಂಗ್ರಹಾಲಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಯೋಗಾಲಯಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಿದರು. ಪ್ಯಾರಿಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಸಾಗರ ಅಧ್ಯಯನವನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಲು ಇವರೆ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನ ನೀಡಿದ್ದರು. ಈ ರಾಜಕುಮಾರನ ಹೆಸರು ಸಾಗರ ಸಂಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ಅಜರಾಮರವಾಗಿ ಉಳಿದುಹೋಯಿತು.

ಸಾಗರಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರವಾಹಗಳು ಬರುವುದಕ್ಕೆ ಅಥವಾ ಅಲೆಗಳು ದೈತ್ಯವಾಗಿ ಏಳುವುದಕ್ಕೆ ಸಾಗರದ ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ಲವಣಗಳು (ಉಪ್ಪಿನ ಅಂಶ) ಕಾರಣ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಸ್ಕ್ಯಾಂಡಿನೇವಿಯಾದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು

ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟರು. ಸಾಗರ ವಿವರಣಾ ವಿಜ್ಞಾನ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಹಾಗೂ ಸಮುದ್ರದ ಭೌತಿಕ ಸ್ವರೂಪದ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿವು ಹೆಚ್ಚಲು ಇದು ಸಹಕಾರಿಯಾಯಿತು. ಲವಣಗಳ ಅಂಶವನ್ನು ಅಳೆಯುವ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವೂ ಬೆಳೆಯಿತು. ಸ್ಕ್ಯಾಂಡಿನೇವಿಯಾದ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಹೆಲಾಂಡ್ ಹೆಲ್ಸನ್ ಸಾಗರದ ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ಲವಣತೆಯ ಆಧಾರಗಳಿಂದ ಸಾಗರ ಪ್ರವಾಹ ಸಾಗುವ ದಿಕ್ಕುಗಳನ್ನು ಅಳೆಯುವುದನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಪಡಿಸಿದರು. ಇದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ವಿ.ಡಬ್ಲ್ಯೂ. ಎಕ್ಮನ್ ಭೂಮಿ ಗಿರಿಕಿ ಹೊಡೆಯುವುದು, ವಾಯುಗೋಳದ ಚಲನೆಯಿಂದ ಸಾಗರ ಪ್ರವಾಹದ ದಿಕ್ಕುಗಳು ಹೇಗೆ ಬದಲಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಕಾರಣಗಳನ್ನು ನೀಡಿದ್ದರು.

1557-58ರ ಮಧ್ಯ ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಭೂಭೌತ ವರ್ಷದ ಅಂಗವಾಗಿ ಸಾಗರ ಅಧ್ಯಯನವನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸುವ ದೊಡ್ಡ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ರೂಪಗೊಂಡಿತು. ಸುಮಾರು 67 ದೇಶಗಳು ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ಪಾಲ್ಗೊಂಡಿದ್ದವು. ಇದು ಸಾಗರ ಅಧ್ಯಯನ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಪಡಿಸುವ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಅಭೂತಪೂರ್ವವಾದ ವಿಷಯವಾಗಿತ್ತು. ಹೊಸ ಹೊಸ ಆವಿಷ್ಕಾರದ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಹೆಚ್ಚೆಚ್ಚು ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲಾಯಿತು. ನೀರಿನ ಚಲನೆ ಅದರ ಸಾಂದ್ರತೆಯ ಅನುಗುಣಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲಾಯಿತು. ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ಹಡುಗುಗಳಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಿದ ಸಾಧನಗಳಿಂದ ಪ್ರತಿಧ್ವನಿ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಆಳಕ್ಕೆ ಕಳುಹಿಸಿ ನೀರಿನ ಚಲನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಮಾಹಿತಿ ನೀಡುವ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾಯಿತು. ಸಾಗರಮಟ್ಟದ ಏರಿಳಿತಗಳನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಗಾಗ್ ಮೀಟರುಗಳು ಬಂದವು. ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಎಷ್ಟು ಆಳದವರೆಗೆ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಪಿಸಿದೆ ಎನ್ನುವುದು ತಿಳಿದುಬಂದಿತು. ಸಾಗರದಾಳದಲ್ಲಿ ನೀರು ಯಾವ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅರಿಯಲು ವಿಕಿರಣಪಟು ಕಾರ್ಬನ್ 14 (Radio active carbon) ಬಳಸಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಹೊಸ ತಂತ್ರವೊಂದನ್ನು ರೂಢಿಗೆ ತಂದರು. ಈ ಶೋಧನೆಯ ಅತ್ಯಂತ ರೋಮಾಂಚನಕಾರಿ ಹೆಜ್ಜೆ ಎಂದರೆ ಸಾಗರ ತಳದ ಸ್ವರೂಪ ಕುರಿತು ಕೈಗೊಂಡ ಅಧ್ಯಯನ.

ಅಮೆರಿಕದ ಹುಡ್ಸ್‌ಹೋಲ್ಸ್, ಲ್ಯಾಮಾಂಟ್ ಸ್ಕ್ರಿಪ್ಸ್ ಮತ್ತು ಮಿಯಾಮಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಸಾಗರ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಪ್ರತಿಷ್ಠಾನದ ಸಹಾಯದೊಂದಿಗೆ ಭೂಗೋಳದ ಎಲ್ಲ ಸಾಗರ ತಳದ ಶಿಲಾಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ, ಸಾಗರ ತಳದ ವಿಕಾಸ ಅರಿಯಲು ಸಮುದ್ರದ ಡ್ರಿಲ್ಲಿಂಗ್

ಯೋಜನೆಯನ್ನು 1985ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದರು. ಯುರೋಪಿನ ಎಲ್ಲ ದೇಶಗಳ ಸುಮಾರು 700 ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಈ ಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ಪಾಲ್ಗೊಂಡಿದ್ದರು. ಅಮೆರಿಕದ ತೀರದಲ್ಲಿ ತೈಲ ಅನ್ವೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿದ್ದ ಗ್ಲೋಮರ್ ಛಾಲೆಂಜರ್ ನೌಕೆಯ ನೆರವು ಪಡೆದು 5 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಪೆಸಿಫಿಕ್, ಹಿಂದೂಮಹಾಸಾಗರ, ಅಟ್ಲಾಂಟಿಕ್ ಸಾಗರಗಳನ್ನು ಸೇರಿ 175 ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ತಳ ಕೊರೆದು 46 ಕಿ.ಮೀ. ಉದ್ದದ ಶಿಲಾಮಾದರಿಯನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದ ನಂತರ ಇಡೀ ಸಾಗರವೇ ಹೊಸದಾಗಿ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳು ಸುರಿಸಿದ ಶಿಲಾರಸದ ಹಾಸು ಪಡೆದಿರುವುದನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಲಾಯಿತು. ಇದೇ ರೀತಿ ಲಾವಾರಸ ಸುರಿಯುತ್ತಾ ಹೋದರೆ ಮುಂದಿನ 40 ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಇಡೀ ಸಾಗರ ತಳವೇ ಹೊಸದಾಗಿರುತ್ತದೆಂದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಅಂದರೆ ಇದು 40 ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳಿಗೊಮ್ಮೆ ಮತ್ತೆ ಮತ್ತೆ ಮರುಕಳುಹಿಸುತ್ತಿರುತ್ತದೆಯೇ? ಹೇಳುವುದು ಸ್ವಲ್ಪ ಕಷ್ಟ. ಶಾಂತಸಾಗರ 16,62,42,000 ಚದರ ಕಿ.ಮೀ. ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಹೊಂದಿದ್ದರೆ, ಅಟ್ಲಾಂಟಿಕ್ ಸಾಗರ 8,65,57,000 ಚದರ ಕಿ.ಮೀ. ಮತ್ತು ಹಿಂದೂಮಹಾಸಾಗರ 7,43,27,500 ಚದರ ಕಿ.ಮೀ. ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಹೊಂದಿದೆ.

ಸಮುದ್ರದ ಅಲೆಗಳು ಮತ್ತು ಗಾಳಿ :

ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುವ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳ ಪೈಕಿ ಸುಮುದ್ರದ ಅಲೆಗಳು ಕೂಡ ಮುಖ್ಯವಾದವು. ನಿರಂತರವಾಗಿ ದಡಗಳಿಗೆ ಅಪ್ಪಳಿಸುವ ಅಲೆಗಳು ದಂಡೆಗಳ ಸ್ವರೂಪಗಳನ್ನು ಬದಲಿಸುವುದಲ್ಲದೆ ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ ತಡೆ ಗೋಡೆಗಳು ಮತ್ತು ಇನ್ನಿತರ ರಚನೆಗಳಿಗೆ ಹಾನಿ ಉಂಟು ಮಾಡುತ್ತಲೆ ಇರುತ್ತವೆ. ಅಲೆಗಳು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಸಮುದ್ರ ದಂಡೆಗಳನ್ನು ಒತ್ತುವರಿ ಮಾಡುತ್ತಲೇ ಸಾಗುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಸಮುದ್ರ ದಂಡೆಗಳಲ್ಲಿರುವ ಶಿಲೆಗಳಿಗೆ ಅಲೆಗಳು ಅಪ್ಪಳಿಸುವುದರಿಂದ ಶಿಲಾಸವೆತ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು ವೇಳೆ ಶಿಲೆಗಳು ಸ್ವಲ್ಪ ಮೃದುವಾಗಿದ್ದರೆ ಅವು ಮುರುದು ಬೀಳುತ್ತವೆ. ಇದು ಸಾವಿರಾರು ವರ್ಷಗಳ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಾದುದರಿಂದ ಇಂತಹ ಶಿಲೆಗಳು ಶಿಲಾಸವೆತದಿಂದ ತಪ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾರವು. ಇದರಿಂದ ಸಮುದ್ರ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಭೂಕುಸಿತವೂ ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ. ಇದೇ ಕಾರಣದಿಂದ ಕಡಿದಾದ ಪ್ರಪಾತಗಳು ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗಿ ಅವು ಸಮುದ್ರಕ್ಕೆ ಕುಸಿದು ಬೀಳುತ್ತಲೆ ಇರುತ್ತವೆ.

ಭಾರಿ ಮಳೆ, ನೆರೆಗಳಿಂದಲೂ ಭೂಕುಸಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ದಡಗಳ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ, ಅಲೆಗಳು ಬೀಳಿಸುವ ಸಂಚಯನದಿಂದಲೂ ಅನೇಕ ಭೂಭೌತಿಕ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯತೆಗಳು ರೂಪಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಭೂಶಿರದಿಂದ ಕೊಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ಸವೆತಗೊಂಡು ಸಾಗುವ ಮರಳು, ಮತ್ತು ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣು ಸಾಗರಗಳಲ್ಲಿ ಬಿದ್ದು ಸಂಚಯನಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ತೀರಗಳ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಮರಳಿನ ಸಾಗಣಿಕೆಯಿಂದ ದಂಡೆ, ದಿಬ್ಬ ಮತ್ತು ಚಾಚುಗಳು ರೂಪಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ತೀರಗಳ ಹತ್ತಿರ ವಿಸ್ತಾರವಾಗಿ ಭೂಭಾಗಗಳಿಗೆ ಸಮಾನಂತರವಾಗಿ ಸಮುದ್ರದ ಒಳಗೆ ದಿಬ್ಬಗಳು ಸಾಲುಸಾಲಾಗಿ ಬಿದ್ದಿರುತ್ತವೆ. ದಂಡೆಯ ಜಲಮಟ್ಟ ಮತ್ತು ಸಮುದ್ರದ ಅಲೆಗಳ ನಡುವೆ ಘನೀಕರಿಸಿದ ಶಿಲಾವಸ್ತಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಸಮುದ್ರ ಅಲೆಗಳು ಅನೇಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಭೂಪ್ರದೇಶಗಳ ಸ್ವರೂಪಗಳನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುವ ನಿರಂತರ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ.

ಗಾಳಿಯು ಸಮುದ್ರ ಅಲೆಗಳಂತೆ ಭೂಸ್ವರೂಪವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತದೆ. ಜಗತ್ತಿನ ಭೂಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಶೇಕಡ 25 ಭಾಗ ಮರಳುಗಾಡುಗಳೆ ತುಂಬಿವೆ. ಗಿಡ ಮರಗಳು ಹೆಚ್ಚಿರುವ ಅಥವಾ ಅರಣ್ಯ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಭೂಸವೆತ ತೀರ ಕಡಿಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಸಮುದ್ರ ತೀರ ಪ್ರದೇಶಗಳು ಮತ್ತು ಮರುಭೂಮಿಗಳಲ್ಲಿ ಗಾಳಿ ತರುವ ಬದಲಾಣೆಗಳು ತೀವ್ರವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಗಾಳಿ ಜೋರಾಗಿ ಬೀಸಿದಾಗ ಮರಳು ಕಣಗಳು ಉರುಳಲು ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಮರಳು ಕಣಗಳು ಒಂದರ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಬಿದ್ದಾಗ ಅವು ಪುಟಿಯುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಕಣ ಸೇರಿ ಅದು ಮರಳಿನ ರಾಶಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಸಾಗುವಾಗ ಮೊದಲು ಸಣ್ಣ ಕಣಗಳು ಸಾಗಿ ದಪ್ಪ ಕಣಗಳು ಹಿಂದೆ ಬೀಳುತ್ತವೆ. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಹೆಚ್ಚು ಗಾಳಿ ಬೀಸಿದಾಗ ಮರಳು ರಾಶಿ ಎದುರಿಗೆ ಸಿಗುವ ಶಿಲೆಗಳು ಅಥವಾ ದಿಬ್ಬಗಳಿಗೆ ಬಡಿದು ರಾಶಿಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಮರಳು ಕಣಗಳು ಎದುರಿಗೆ ಸಿಕ್ಕ ಕಲ್ಲು ಬಂಡೆಗಳನ್ನು ಉಜ್ಜುತ್ತ ಸಾಗುತ್ತವೆ. ಸುಂಟರಗಾಳಿ ಮರಳನ್ನು ಸಾಗಿಸುವಾಗ ಮರಳು ಮಾರುತ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಇವು 1–100 ಮೀ.ಗಳು ಎತ್ತರದ ದಿಬ್ಬಗಳಾಗಿ ಮತ್ತು ನೂರಾರು ಕಿ.ಮೀ.ಗಳು ದೂರ ಸಾಗುತ್ತವೆ.

ಗಾಳಿ ಹೊಯ್ಯುವ ಮೇಲು ಹೊರೆ ಮತ್ತು ತಳ ಹೊರೆ ಎಲ್ಲಾದರೂ ಒಂದು ಕಡೆ ನಿಲ್ಲಲೇಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ತಳ ಹೊರೆ ಒಂದು ಕಡೆ ಶೇಖರವಾದಾಗ ಮರಳು ದಿಬ್ಬಗಳು ರೂಪಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಈ ದಿಬ್ಬಗಳು ಕೆಳಗಿನ ಸ್ವರೂಪಗಳಿಂದ ಆಧಾರ ಪಟ್ಟಿರುತ್ತವೆ. ಇವು ಹಲವೂ ರೀತಿಯ ಆಕಾರಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು ಬೆಳೆಯುತ್ತಲೇ ಮುರಿಯುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತವೆ. ಗಾತ್ರದಲ್ಲೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರುತ್ತದೆ.

ಬೀಸುಗಾಳಿ ಮರಳನ್ನು ಹೊಯ್ದು ದಿಬ್ಬದ ಶೃಂಗದ ಮೇಲೆ ಬಿಟ್ಟಾಗ, ಮರಳು ಕಡಿದಾದ ಇಳಿಜಾರಿನಲ್ಲಿ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಉರುಳುತ್ತದೆ. ತೇವಾಂಶವಿರುವ ನದಿಗಳ ಪ್ರವಾಹ ಮತ್ತು ಬಯಲುಗಳು ಮತ್ತು ಬಂಜರು ಭೂಮಿ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಂದ ದೂಡಿಬರುವ ನುಣ್ಣನೆ ಮಣ್ಣು ಅಥವಾ ಹೂಳನ್ನು ಲೋಯಸ್ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಭೂಮಿಯ ಹೊರಮೈ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಬದಲಾಗುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತದೆ.

ಪ್ರಪಂಚದ ಅತಿ ದೊಡ್ಡ ಸಮುದ್ರಗಳ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ :

ಸಮುದ್ರಗಳು	ವಿಸ್ತೀರ್ಣ
1. ಪೆಸಿಫಿಕ್ ಸಮುದ್ರ	166,240,000
2. ಅಟ್ಲಾಂಟಿಕ್ ಸಮುದ್ರ	86,566,000
3. ಹಿಂದೂ ಮಹಾಸಾಗರ	73,430,000
4. ಆರ್ಕ್‌ಟಿಕ್ ಸಮುದ್ರ	13,230,000
5. ದಕ್ಷಿಣ ಚೀನಾ ಸಮುದ್ರ	2,974,600
6. ಕೆರಿಬಿಯನ್ ಸಮುದ್ರ	2,753,000
7. ಮೆಡಿಟರೇನಿಯನ್ ಸಮುದ್ರ	2,510,000
8. ಬೆರಿಂಗ್ ಸಮುದ್ರ	2,261,000
9. ಗಲ್ಫ್ ಆಫ್ ಮೆಕ್ಸಿಕೊ	1,542,985

ಪ್ರಪಂಚದ ಅತ್ಯಂತ ಆಳವಾದ ಸಮುದ್ರಗಳು :

ಸಮುದ್ರಗಳು	ಅತ್ಯಂತ ಆಳ(ಮೀ.)	ಸರಾಸರಿ ಆಳ(ಮೀ.)
1. ಪೆಸಿಫಿಕ್ ಸಮುದ್ರ	10,924	4,028
2. ಹಿಂದೂ ಮಹಾಸಾಗರ	7,455	3,963
3. ಅಟ್ಲಾಂಟಿಕ್ ಸಮುದ್ರ	9,219	3,926
4. ಕೆರಿಬಿಯನ್ ಸಮುದ್ರ	6,946	2,647

ಸಮುದ್ರದ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಕೆಳಮಟ್ಟದಲ್ಲಿರುವ ಕೆಲವು ಪ್ರದೇಶಗಳು :

ಹೆಸರು	ಆಳ	ದೇಶ
ಸತ್ತ ಸಮುದ್ರ (ಡೆಡ್ ಸೀ)	400 ಮೀ.	ಇಸ್ರೇಲ್/ಜೋರ್ಡಾನ್
ಅಸ್ಸಾ ಸರೋವರ	156 ಮೀ.	ಡಿಜಿಭೌತಿ
ಟುರ್ಫಾನ್ ಕಮರಿ	154 ಮೀ.	ಚೀನಾ
ಕತ್ತಾರಾ ಕಮರಿ	133 ಮೀ.	ಇಜಿಪ್ಟ್
ಮಾಂಗಿಸ್ಲಾಕ್ ಪರ್ಯಾ ದ್ವೀಪ	132 ಮೀ.	ಕಜಕಿಸ್ತಾನ್

◆

ನದಿಗಳು

ಭೂಮಿ ರೂಪಗೊಂಡ ಮೇಲೆ ಸುತ್ತಲು ಆವರಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದ ಆಮ್ಲಜನಕ ಮತ್ತು ಜಲಜನಕದ ಧಾತುಗಳು ತಣ್ಣನೆ ವಾತಾವರಣದಿಂದ ಒಂದುಗೂಡಿ ಮಳೆ ಹನಿಯತೊಡಗಿತು. ಸಾವಿರಾರು ವರ್ಷಗಳು ಕಾಲ ಭೂಮಿಯ ಸುತ್ತಲಿನ ಈ ಅನಿಲ ಮೋಡಗಳಿಂದ ಮಳೆ ಸುರಿಯುತ್ತಲೆ ಇತ್ತು. ನೀರು ತಗ್ಗು ಪ್ರದೇಶಗಳ ಕಡೆಗೆ ಹರಿದು ನದಿಗಳು ಸೃಷ್ಟಿಯಾದವು. ನೀರು ನದಿಗಳ ಮೂಲಕ ಸಮುದ್ರ ತಲುಪುವವರೆಗೂ ಸಾಗುತ್ತಲೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ ಸಮುದ್ರಗಳು ರೂಪಗೊಂಡವು. ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ನೆಲದಲ್ಲಿ ಇಂಗಿ ಅಂತರ್ಜಲವಾಗುತ್ತದೆ. ಹರಿವ ನೀರಿನ ರಭಸದಿಂದ ಪರ್ವತಗಳ ನಡುವೆ ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಕೊರಕಲು ಮತ್ತು ಪ್ರಪಾತಗಳು ಬೀಳುತ್ತವೆ. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಮೊದಲಿಗೆ ನಾಗರಿಕ ತೊಟ್ಟಿಲುಗಳು ಹುಟ್ಟಿಕೊಂಡಿದ್ದು ಈ ನದಿ ದಡಗಳ ಮೇಲೆಯೇ.

ಪ್ರಪಂಚದ ದೊಡ್ಡ / ಉದ್ದ ನದಿಗಳು :

ನೈಲ–6400 ಕಿ.ಮೀ, ಮಿಸಿಸಿಪ್ಪಿ–6380 ಕಿ.ಮೀ, ಅಮೆಜಾನ್–6240 ಕಿ.ಮೀ.

ಭಾರತದ ದೊಡ್ಡ ನದಿಗಳು :

ಬ್ರಹ್ಮಪುತ್ರ–2900 ಕಿ.ಮೀ, ಸಿಂಧೂನದಿ–2880 ಕಿ.ಮೀ, ಗಂಗಾನದಿ–2525 ಕಿ.ಮೀ.



ಈ ಜೋಡಿ ನದಿಗಳಿಗೆ ರಸ್ತೆ ಯಾವುದು ?

ಭೂಮಿಯನ್ನು ನಿರಂತರವಾಗಿ ನಗ್ನೀಕರಣಗೊಳಿಸುತ್ತಿರುವ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳ ಪೈಕಿ ನದಿಗಳ ಸವೆತ ಬಹಳ ಅಗಾಧವಾದುದು. ಒಂದು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರದ ಪ್ರಕಾರ ಪ್ರತಿ ವರ್ಷವೂ ಪ್ರಪಂಚದಾದ್ಯಂತ 2550 ಕೋಟಿ ಟನ್ನುಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಕಲ್ಲು ಮಣ್ಣನ್ನು ನದಿಗಳು ಸಾಗರಗಳಿಗೆ ತಳ್ಳಿಬಿಡುತ್ತವೆ.

ಹಿಮಾಲಯದಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟಿ ಪಶ್ಚಿಮದ ಕಡೆಗೆ 2900 ಕಿ.ಮೀ. ದೂರ ಹರಿಯುವ ಸಿಂಧೂ ನದಿ ದಿನ ಒಂದಕ್ಕೆ ಸರಾಸರಿ 10,00,000 ಟನ್ನುಗಳ ಕಲ್ಲು ಮಣ್ಣನ್ನು ಅರಬ್ಬಿ ಸಮುದ್ರಕ್ಕೆ ತಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಗಂಗಾ ಮತ್ತು ಬ್ರಹ್ಮಪುತ್ರ ನದಿಗಳು ಅಷ್ಟೇ ಕಲ್ಲು ಮಣ್ಣನ್ನು ಬಂಗಾಳ ಕೊಲ್ಲಿಗೆ ಸೇರಿಸುತ್ತವೆ. ಗಂಗಾನದಿಯ ಪ್ರಪಾತವಂತೂ ವಿಶೇಷವಾದುದು. ಬಂಗ್ಲಾ ದೇಶದಿಂದ ಹಿಡಿದು ಶ್ರೀಲಂಕಾವರೆಗೂ ಈ ಪ್ರಪಾತ ಹಬ್ಬಿದೆ. ಈ ನದಿಯಲ್ಲಿ ಬೀಳುವ ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಬಿದ್ದಿರುವ ಮೆಕ್ಕಲು ಬೀಸಣಿಗೆ (Fans) 3000 ಕಿಲೋಮೀಟರುಗಳಿಗೂ ಉದ್ದವಾಗಿ ಹಾಸಿದೆ. ಇಷ್ಟೊಂದು ದೊಡ್ಡ ಬೀಸಣಿಗೆ ಪ್ರಪಂಚದ ಯಾವ ನದಿಗಳಿಂದಲೂ ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗಿಲ್ಲ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಟೊಳ್ಳು ಜಲಜ ಶಿಲೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಹಿಮಾಲಯದ ಶಿಲೆಗಳು ಮುರಿದು ಬಿದ್ದು ಬಹುಬೇಗನೆ ಮರುಳು, ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಂಡು ನದಿಗಳ ಮೂಲಕ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಉರುಳಿ ಬಂದು ಬಂಗಾಳ ಕೊಲ್ಲಿಗೆ ಸೇರುತ್ತದೆ. ಗೌಹಾತಿಯ ಹತ್ತಿರ ಬ್ರಹ್ಮಪುತ್ರ ನದಿ ಸರಾಸರಿ ದಿನ ಒಂದಕ್ಕೆ ಬೀಳಿಸುವ ಮಣ್ಣು 21 ಲಕ್ಷ ಟನ್ನುಗಳೆಂದು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಲಾಗಿದೆ.



ಭೂಮಿ ಆಕಾಶ ಒಂದಾಗಿರುವ ನಿಸರ್ಗದ ಮಾಯೆ

ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಮೋಡ ಕಟ್ಟಿ ಮಳೆ ಬೀಳುವುದು ಒಂದು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಕ್ರಿಯೆ. ಮಳೆ ಬಿದ್ದಾಗ ಅದರ ಒಂದು ಭಾಗ ನೆಲದಲ್ಲಿ ಇಂಗಿ ಅಂತರ್ಜಲವಾಗುತ್ತದೆ. ಇನ್ನೊಂದು ಭಾಗ ಇಳಿಜಾರಿನಲ್ಲಿ ಹರಿಯುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎರಡು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹರಿಯುತ್ತದೆ. ವಿಶಾಲವಾಗಿ ಪ್ರವಾಹವಾಗಿ ಹರಿಯುವುದು ಒಂದು ರೀತಿಯಾದರೆ, ಸಮತಟ್ಟಾದ ಹಾಳೆಯಂತೆ ಇಳಿಜಾರಿನಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವುದು ಇನ್ನೊಂದು ರೀತಿ. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈ ಮೇಲೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಣ್ಣ ತೊರೆಗಳು ಮತ್ತು

ಕೊರಕಲುಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುತ್ತ, ಅಂದರೆ ಹರಿಯುವ ನೀರು ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಸವೆತವನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಅಂತಹ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಹುಲ್ಲು, ಗಿಡ ಮರಗಳಿದ್ದರೆ ನೆಲದ ಸವೆತವನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಮಟ್ಟಿಗೆ ತಡೆಯುತ್ತದೆ. ಇಳಿಜಾರಿನಲ್ಲಿ ಶಾಶ್ವತವಾದ ನಾಲೆಗಳಿದ್ದರೆ ಅದರ ಮೂಲಕ ನೀರು ಹರಿಯುತ್ತಿದ್ದರೆ ಅದನ್ನೇ ನದಿಗಳು ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ.

ಶಿಲೆಗಳು ಲಕ್ಷಾಂತರ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಸವೆತಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗಿ ಅದರ ಮೇಲೆ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಮಳೆ ಬಿದ್ದು ಸವೆತ ಉಂಟಾಗಿ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಕೊರಕಲುಗಳು ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಹಲವಾರು ಸಣ್ಣಸಣ್ಣ ಜರಿಗಳು ಅಥವಾ ನಾಲೆಗಳು ಇಳಿಜಾರಿನ ಕಡೆಗೆ ಸಾಗುತ್ತ ಸಾಗುತ್ತ ಒಂದರಲ್ಲಿ ಇನ್ನೊಂದು ಕೂಡುತ್ತ ಅವು ದೊಡ್ಡದಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ಮೊದಲನೆ ಎರಡನೆ ಮೂರನೆ...(1st 2nd 3rd..order streams) ಜರಿಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಕೊನೆಗೆ ಅದು ಒಂದು ನದಿಯ ರೂಪವನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಮತ್ತೆ ಹಲವಾರು ಸಣ್ಣ ನದಿಗಳು ಕೂಡಿ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ನದಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಹಲವು ದೊಡ್ಡ ನದಿಗಳು ಸೇರಿ ಗಂಗಾ, ಯಮುನಾ, ಬ್ರಹ್ಮಪುತ್ರ ನದಿಗಳಾಗಿ ಸಮುದ್ರ ತಲುಪುತ್ತವೆ.

ನದಿಗಳು ಸಾಗಿಸುವ ಶಿಲಾವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ನದಿಯ ಹೊರೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಿಲೀನಗೊಂಡ ದ್ರಾವಣಕ್ಕೆ ವಿಲೀನ ಹೊರೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇವು ಹರಿಯುವ ನದಿಗಳಿಗೆ ಯಾವುದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲೂ ಅಡ್ಡ ಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಲಕ್ಷಾಂತರ ಟನ್ನುಗಳ ಹೊರೆ ನದಿಗಳ ಮೂಲಕ ಸಮುದ್ರಗಳಿಗೆ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಹರಿಯುತ್ತಲೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಅಮೆಜಾನ್ ನದಿಯಲ್ಲಿ ಶೇ. 30 ರಷ್ಟು ವಿಲೀನಗೊಂಡ ಹೊರೆಯೆ ಸಾಗುತ್ತದೆ. ನದಿಗಳು ಸಾಗಿಸುವ ಒಂದು ಭಾಗ ಮರಳು, ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಹಿಡಿದು ಗುಂಡು ಕಲ್ಲುಗಳು ದೊಡ್ಡ ಗಾತ್ರದ ಶಿಲೆಗಳು ಸೇರಿರುತ್ತವೆ. ಮರಳು, ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣು ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಹರಿದರೆ ತಳದಲ್ಲಿ ಗುಂಡು ಕಲ್ಲುಗಳು ವೇಗವಾಗಿ ಧಾವಿಸುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ನದಿಗಳಲ್ಲಿ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಸಾಗುವ ವಸ್ತುಗಳೆಂದರೆ ನುಣುಪಾದ ಮರಳು, ಮೆಕ್ಕಲು ಮತ್ತು ಜೇಡಿ ಮಣ್ಣು. ಎಲ್ಲವೂ ಕೊನೆಗೆ ಸಮುದ್ರ ಸೇರುತ್ತವೆ. ಕಲ್ಲು ಮರಳ ಸಮುದ್ರ ತಲುಪಿದ್ದೆ ಅವು ಸಮುದ್ರ ದಡದಲ್ಲಿಯೇ ಸಂಚಯನಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ನುಣುಪಾದ ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣು ಬಹು ದೂರ ಸಾಗುತ್ತದೆ. ತಳದಲ್ಲಿ ಸಾಗುವ ಶಿಲಾಹೊರೆ ಅಂದರೆ ಕಲ್ಲು, ಗುಂಡುಕಲ್ಲು ಮತ್ತು ದೊಡ್ಡಗಾತ್ರದ ಶಿಲೆಗಳು ಅಕ್ಕಪಕ್ಕ ಗಟ್ಟಿ ಶಿಲೆಗಳಿಗೆ ಬಿದ್ದು

ಉರುಳಾಡಿ ಉಜ್ಜಿಕೊಂಡು ಸಾಗುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಸಾಗುವಾಗ ಶಿಲೆಗಳೆ ಹೊಡೆದು ಚೂರುಗಳಾಗಿ ಕೊನೆಗೆ ಮರಳು ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಹೀಗೆ ನದಿಗಳು ಹರಿಯುವುದರ ಜೊತೆಗೆ ವಿಸ್ಮಯ ರೀತಿಯ ಭೂದೃಶ್ಯಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುತ್ತವೆ. ನಾವು ಒಂದು ಕಡೆ ನಿಂತುಕೊಂಡು ಕಣ್ಣು ಹಾಯಿಸಿದರೆ ನಮಗೆ ಸಮತಟ್ಟಾದ ದೃಶ್ಯ ಅಥವಾ ಹಳ್ಳಕೊಳ್ಳಗಳ ದೃಶ್ಯ ಅಥವಾ ಏರು ತಗ್ಗುಗಳ ಪ್ರದೇಶ, ಅಥವಾ ಸಮುದ್ರ ಅಲೆಗಳಂತೆ ಪರ್ವತ ಪ್ರದೇಶಗಳು ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆ. ಒಂದು ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯ ಹೊರಮೈಯಲ್ಲಿ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳ ಸ್ಫೋಟದಿಂದ ಎಲ್ಲೆಲ್ಲೂ ಪರ್ವತಗಳೆ ತುಂಬಿಹೋಗಿದ್ದವು. ಆದರೆ ಕಾಲಾಂತರದಲ್ಲಿ ಲಕ್ಷಾಂತರ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಅವು ನಗ್ನೀಕರಣಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗಿ ಸಮತಟ್ಟಾದವು. ಉದಾ: ಇಂದಿನ ದಕ್ಷಿಣ ಭಾರತದ ಬಯಲು ಪ್ರದೇಶಗಳು ಒಂದು ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಪರ್ವತ ಶ್ರೇಣಿಗಳಿಂದ ತುಂಬಿಹೋಗಿದ್ದವು. ಮುಂದೆ ಲಕ್ಷಾಂತರ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಈಗಿನ ಹಿಮಾಲಯಗಳಿಗೆ ಅದೇ ಗತಿ ಬರುತ್ತದೆ. ಎತ್ತರವಾಗಿ ಬೆಳೆದವರು ಒಂದು ದಿನ ನೆಲಕ್ಕೆ ಕುಸಿದು ಬೀಳಲೇಬೇಕು ಎನ್ನುವುದು ಗಾದೆಯಾದರೂ ಅದು ಪರ್ವತಗಳಿಗೂ ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತದೆ. ನದಿಗಳು ಭೂಮಿಯನ್ನು ಎಷ್ಟೆ ಸವೆಸಿದರೂ ಅದು ಕೊನೆಯದಾಗಿ ಸಮುದ್ರ ಮಟ್ಟದವರೆಗೂ ಸವೆಸಬಹುದು. ಅಂದರೆ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಭೂದೃಶ್ಯಗಳು ರೂಪಗೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣ ಮಳೆ, ಶಿಲಾಸವೆತ ಮತ್ತು ನದಿಗಳ ಹರಿಯುವಿಕೆ.

ಪ್ರಪಂಚದ ಅತಿ ಉದ್ದವಾದ ನದಿಗಳು :

ನದಿ	ಉದ್ದ	ದೇಶ
1. ನೈಲ್	6695 ಕಿ.ಮೀ.	ಇಜಿಪ್ಟ್, ಬುರುಂಡಿ, ಕಾಂಗೊ, ರವಂಡ, ಉಗಂಡ ಇತರೆ.
2. ಅಮೆಜಾನ್	6448 ಕಿ.ಮೀ.	ಬ್ರಜಿಲ್, ಪೆರು
3. ಚಾಂಗ್‌ಜಿಯಾಂಗ್	6378 ಕಿ.ಮೀ.	ಚೀನಾ
4. ಅಮುರ್	4414 ಕಿ.ಮೀ.	ಚೀನಾ/ರಷ್ಯಾ

ಪ್ರಪಂಚದ ಅತಿ ಎತ್ತರದಿಂದ ದುಮುಕುವ ಜಲಪಾತಗಳು :

ಜಲಪಾತ	ನದಿ	ಎತ್ತರ	ದೇಶ
1. ಏಂಜಲ್	ಕರ್ರರ್ರೋ	979	ವೆನಿಝುಯೆಲ
2. ತುಜೆಲ	ತುಜೆಲ	850	ದಕ್ಷಿಣ ಆಫ್ರಿಕಾ
3. ಯುಟಿಗಾರ್ಡ್	ಜೊಸ್ಟೆಡೆಲ್	800	ನಾರ್ವೆ
4. ಮೊಂಗೆಪೊಷೆನ್	ಮೊಂಗೆ	774	ನಾರ್ವೆ
5. ಮುಟರಜಿ	ಮುಟರಜಿನದಿ	762	ಜಿಂಬಾಬ್ವೆ
6. ಯೋಸ್‌ಮಿಟೆ	ಯೋಸ್‌ಮಿಟೆನದಿ	739	ಅಮೆರಿಕ
7. ಉಸ್ಟ್ರೆಮರ್ಡೂಲೆ	ಮರ್ಡೂಲೆ	656	ನಾರ್ವೆ
8. ಟಿಸೆಸಸ್ಟ್ರೆನ್‌ಗನ್ನೆ	ಟಿಸ್ಸೊ	646	ನಾರ್ವೆ
9. ಕ್ಯುಕೆನನ್	ಅರಬೊಪೊ	610	ವೆನಿಝುಯೆಲ

ಪ್ರಪಂಚದ ಅತಿ ದೊಡ್ಡ ಸರೋವರಗಳು :

ಸರೋವರ	(ಚದರ.ಕಿ.ಮೀ)	ದೇಶ
1. ಸುಪೀರಿಯರ್	82,414	ಕೆನಡ/ಯುಎಸ್‌ಎ
2. ಉರನ್	59,596	ಕೆನಡ/ಯುಎಸ್‌ಎ
3. ಮಿಚಿಗನ್	58,016	ಯುಎಸ್‌ಎ
4. ಎರೀ	25,719	ಕೆನಡ/ಯುಎಸ್‌ಎ
5. ಒಂಟರಿಯೊ	19,477	ಕೆನಡ/ಯುಎಸ್‌ಎ

ಹಿಮನದಿಗಳು :

ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಸುಮಾರು 6000 ಅಡಿಗಳಿಗಿಂತ ಎತ್ತರವಿರುವ ಪರ್ವತ ಶ್ರೇಣಿಗಳ ಮೇಲೆ ಹಿಮ ಬೀಳುತ್ತದೆ. ಕಾರಣ ಇಲ್ಲಿ ವಾತಾರಣ ತಂಪಾಗಿದ್ದು ನೀರಿನ ಅಂಶ ಮೋಡಗಳಾಗಿ ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟಿ ಹಿಮವಾಗಿ ಉದುರಲು ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದ ಎತ್ತರೆತ್ತರದ ಪರ್ವತ ಶಿಖರಗಳು ಹಿಮದಿಂದ ಆವೃತವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಉತ್ತರ ಮತ್ತು ದಕ್ಷಿಣ ಧ್ರುವಗಳಂತೂ ಹಿಮ

ಪರ್ವತಗಳಿಂದ ಮುಚ್ಚಿಹೋಗಿವೆ. ಪರ್ವತಗಳ ಇಳಿಜಾರಿನಲ್ಲಿ ಜಾರುತ್ತಿರುವ ಹಿಮರಾಶಿಗೆ ನೀರ್ಗಲ್ಲು ಅಥವಾ ಹಿಮ ನದಿಗಳು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಪ್ರತಿ ವರ್ಷ ಕರುಗುವ ಹಿಮಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಹಿಮ ಧೂಳು ಬೀಳುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಹಿಮ ನದಿಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಪರ್ವತ ಶ್ರೇಣಿಗಳಿಂದ ಜಾರುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಪರ್ವತ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಕಣಿವೆಗಳಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ಹಿಮ ನದಿಗಳ ಬುಡದಲ್ಲಿ ನೀರ್ಗಲ್ಲಾಗಿ ಶೇಖರಣೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಶಿಖರ ಪ್ರದೇಶಗಳು ಸಮತಟ್ಟಾಗಿದ್ದರೆ ಹಿಮ ಹೊದಿಕೆ ಪೂರ್ಣ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಹಾಸಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಹಿಮ ನದಿಯ ಮೇಲೆ ಕಣಿವೆಗಳಿಂದ ಮುರಿದು ಬಿದ್ದಿರುವ ಶಿಲಾರಾಶಿಯೂ ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಅದನ್ನು ಮುರುಕಲು ಗುಪ್ಪೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ನೀರ್ಗಲ್ಲು ಕರಗಿದಾಗ ಅದರಲ್ಲಿನ ಶಿಲಾರಾಶಿ ಪ್ರತ್ಯೇಕಗೊಂಡು ಗುಪ್ಪೆಗಳಾಗಿ ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಬಿದ್ದಿರುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಬಹಳ ವಿಶಾಲವಾದ ಎರಡು ದೊಡ್ಡ ನೀರ್ಗಲ್ಲು ಖಂಡಗಳು ಎಂದರೆ, ದಕ್ಷಿಣ ಧ್ರುವದ ಅಂಟಾರ್ಕ್‌ಟಿಕ ಮತ್ತು ಉತ್ತರ ಧ್ರುವದ ಗ್ರೀನ್‌ಲ್ಯಾಂಡ್.



ಆಕಾಶದ ಕೆಳಗೆ ಇಷ್ಟೊಂದು ಮೌನ ಸರಿಯೇ

ಗ್ರೀನ್‌ಲ್ಯಾಂಡ್‌ನ ಹಿಮ ಹೊದಿಕೆ 17,902,400 ಚದರ ಕಿ.ಮೀ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಹೊಂದಿದ್ದು, ಉತ್ತರದಿಂದ ದಕ್ಷಿಣಕ್ಕೆ 2400 ಕಿ.ಮೀ. ಉದ್ದ ಮತ್ತು ಗರಿಷ್ಠ ಅಗಲ 960 ಕಿ.ಮೀ. ಹಿಮ ಹೊದಿಕೆಯ ಗರಿಷ್ಠ ಮಂದ 3000 ಮೀ. ಗ್ರೀನ್‌ಲ್ಯಾಂಡ್ ಪ್ರದೇಶದ ಪರ್ವತಗಳು ಬೇಲಿ ಕಟ್ಟಿಕೊಂಡಂತೆ ಗುಮ್ಮಟಾಕಾರವಾಗಿ ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳ ಸುತ್ತಲು ಕಡಲ ತೀರಗಳಿದ್ದು,

ಶೇಕಡ 85 ಭೂಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಹಿಮ ಆವರಿಸಿಕೊಂಡಿದೆ. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಇರುವ ಅತ್ಯಂತ ವಿಸ್ತಾರವಾದ ಇನ್ನೊಂದು ಹಿಮ ಹೊದಿಕೆಯೆಂದರೆ ಅಂಟಾರ್ಕ್‌ಟಿಕ. ಇದರ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ 15,000,000 ಚದರ ಕಿ.ಮೀ. ಇದರ ಶೇಖಡ 90 ಭಾಗ ಹಿಮ ಆವರಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದು, ಗರಿಷ್ಟ ಎತ್ತರ 4500 ಮೀ. ಈ ಹಿಮಪರ್ವತಗಳ ಸುತ್ತಲು ಹಿಮ ಹೊದಿಕೆಗಳು ಕರಗಿ ಸಮುದ್ರಕ್ಕೆ ಹರಿಯುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಹಿಮರಾಶಿಯ ಗುಡ್ಡಗಳು ಹಿಮಪರ್ವತ ಗಳಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕಗೊಂಡು ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ಬೆಟ್ಟಗಳಂತೆ ತೇಲಾಡುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಐಸ್‌ಬರ್ಗ್ಸ್ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

◆

ದಕ್ಷಿಣ ಧ್ರುವ ಅಥವಾ ಅಂಟಾರ್ಕ್‌ಟಿಕ

ಭೂಮಿಯ ದಕ್ಷಿಣ ತುದಿಯಲ್ಲಿ 60 ಡಿಗ್ರಿ ಅಕ್ಷಾಂಶದ ಒಳಗಿರುವ ದ್ವೀಪಗಳನ್ನು ಅಂಟಾರ್ಕ್‌ಟಿಕ ಎಂದು ಕರೆದರೆ ಉತ್ತರ ಧ್ರುವದ ಭಾಗವನ್ನು ಆರ್ಕ್‌ಟಿಕ್ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂಟಾರ್ಕ್‌ಟಿಕದಲ್ಲಿ 4500 ಮೀ. ಎತ್ತರದವರೆಗೂ ಗಡ್ಡೆ ಕಟ್ಟಿಕೊಂಡಿರುವ ಐಸ್ ಗಡ್ಡೆಗಳು 8,000,000 ಚದರ ಕಿ.ಮೀ. ವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಹರಡಿಕೊಂಡಿವೆ. ಇಲ್ಲಿನ ವಾತಾವರಣ ಅತಿ ಶೀತಲವಾಗಿದ್ದು –88 ಡಿಗ್ರಿ ಸೆಂಟಿಗ್ರೇಡ್‌ವರೆಗೂ ತಲುಪುತ್ತದೆ. ಈ ಖಂಡದಲ್ಲಿ ಮೂರು ತಿಂಗಳು ಪೂರ್ತಿ ಕತ್ತಲು, ಮೂರು ತಿಂಗಳು ಪೂರ್ತಿ ಬೆಳಕಿರುತ್ತದೆ. ಕಾರಣ ಭೂಮಿ, ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತಲು 23 ಡಿಗ್ರಿ ವಕ್ರವಾಗಿ ಸುತ್ತುತಿರುತ್ತದೆ.



ಅಂಟಾರ್ಕ್‌ಟಿಕ (ದಕ್ಷಿಣ ಧ್ರುವ)

ಈ ಧ್ರುವದಲ್ಲಿ ಜಗತ್ತಿನ 90 ಭಾಗದ ಸಿಹಿ ನೀರು ಹೆಪ್ಪು ಕಟ್ಟಿಕೊಂಡಿದೆ. ಈ ಶೀತಲದಲ್ಲೂ ಅನೇಕ ರೀತಿಯ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಅದರಲ್ಲೂ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಪೆಂಗ್ವಿನ್‌ಗಳು, ಸೀಲ್‌ಗಳು, ತಿಮಿಂಗಲ ಮತ್ತು ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಕ್ರಿಲ್ ಎಂಬ ಜೀವಿಗಳು ಜೀವಿಸುತ್ತಿವೆ. ಉತ್ತರ ಧ್ರುವದ್ದೂ (ಅರ್ಕ್‌ಟಿಕ್) ಇದೇ ಕತೆ. ಭೂಮಿಯ ಉಷ್ಣತೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿರುವುದರಿಂದ ಧ್ರುವಗಳಲ್ಲಿನ ಐಸ್ ಗಡ್ಡೆಗಳು ಕರಗಿ ಸಮುದ್ರ ಮಟ್ಟ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿದೆ. ಇದರಿಂದ ಪ್ರಪಂಚದಾದ್ಯಂತ ಕಡಲ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿರುವ ಬಹಳಷ್ಟು ಮಹಾನಗರಗಳು ತೊಂದರೆಗೆ ಒಳಗಾಗುತ್ತವೆ. ಎಷ್ಟೋ ದ್ವೀಪಗಳು ಮುಳುಗಿ ಹೋಗುತ್ತವೆ.

ಸುಮಾರು 200 ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಆಫ್ರಿಕ, ಅಮೆರಿಕ, ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯಾ, ದಕ್ಷಿಣ ಅಮೆರಿಕ, ಇಂಡಿಯಾ ಮತ್ತು ಅಂಟಾರ್ಕ್‌ಟಿಕ ಎಲ್ಲಾ ಖಂಡಗಳೂ ಸೇರಿ ಒಂದೇ ಮಹಾಖಂಡವಾಗಿತ್ತು. ಅದನ್ನು ಗೊಂಡ್ವಾನಾ ಮಹಾಖಂಡ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗಿದೆ. ಸುಮಾರು 150 ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಈ ಮಹಾಖಂಡ ಬಿರಿದು ಹಲವು ಖಂಡಗಳಾಗಿ ದೂರ ಸರಿಯಲು ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು. ಅಂಟಾರ್ಕ್‌ಟಿಕ ಮಾತ್ರ ಅದೇ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಹಾಗೇ ಉಳಿದುಕೊಂಡಿತು. ಒಡೆದ ಖಂಡಗಳ ಭೂವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಜೀವ್ಯವಶೇಷಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ತಾಳೆಯಾಗುವುದನ್ನು ಸಂಶೋಧಿಸಿದ ಮೇಲೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಈ ತೀರ್ಮಾನಕ್ಕೆ ಬಂದಿದ್ದಾರೆ.

ಭೂಗೋಳದ ಉತ್ತರ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ನೆಲೆಯಾಗಿರುವ ನಕ್ಷತ್ರ ಪುಂಜವಾದ ಸಪ್ತರ್ಷಿ ಮಂಡಲದ (Ursa major) ಕೆಳಗಿನ ನೆಲ ಮತ್ತು ಜಲ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಆರ್ಕ್‌ಟಿಕ್ (Arctic) ಎಂಬ ಹೆಸರಿದೆ. ಅದಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧವಾದ ದಕ್ಷಿಣ ಧ್ರುವದ (Antarctica) ನೆಲ ಜಲ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಅಂಟಾರ್ಕ್‌ಟಿಕ ಎಂದು ಹೆಸರು ಬಂದಿದೆ. ಭೂಗೋಳದ 7 ಖಂಡಗಳ ಪೈಕಿ ದಕ್ಷಿಣ ಧ್ರುವದ ಸುತ್ತ ನೆಲೆಯಾಗಿರುವ ಅಂಟಾರ್ಕ್‌ಟಿಕ ಖಂಡಕ್ಕೆ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಸ್ಥಾನವಿದೆ. ದಕ್ಷಿಣದ 60 ಡಿಗ್ರಿ ಅಕ್ಷಾಂಶದೊಳಗೆ ಇರುವ ದ್ವೀಪಗಳನ್ನು ಅಂಟಾರ್ಕ್‌ಟಿಕ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಖಂಡಗಳ ವಿಸ್ತೀರ್ಣದಲ್ಲಿ ಇದು 5ನೇ ದೊಡ್ಡ ಖಂಡ. ಭಾರತ ಮತ್ತು ಚೀನಾ ಎರಡು ದೇಶಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟುಗೂಡಿಸಿದರೆ ಇದೊಂದೆ ಖಂಡವಾಗುತ್ತದೆ. 14,200,400 ಚದರ ಕಿ.ಮೀ. ವಿಸ್ತೀರ್ಣದ ವ್ಯಾಪ್ತಿ ಹೊಂದಿರುವ ಈ ಖಂಡವನ್ನು 8,000,000 ಚದರ ಕಿ.ಮೀ. ಹಿಮಗಡ್ಡೆ ಆಕ್ರಮಿಸಿದೆ. ಜಗತ್ತಿನ ಶೇ. 90 ಭಾಗದ ಸಿಹಿ ನೀರು ಹಿಮಗಡ್ಡೆಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿದೆ. ಈ ಹಿಮಗಡ್ಡೆ ಒಂದು ವೇಳೆ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಕರಗಿ ನೀರಾದರೆ ಜಗತ್ತಿನ ಸಾಗರ

ಮಟ್ಟ ಸುಮಾರು 60 ಮೀ. ಏರಬಹುದು ಎನ್ನುವುದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ. ಈಗ ಅದಕ್ಕಾಗಿಯೇ ಭೂಮಿಯ ತಾಪಮಾನ ಏರುತ್ತಿರುವಂತೆ ತೋರುತ್ತಿದೆ. ಇದಕ್ಕೆಲ್ಲ ಕಾರಣ ಮಾನವನ ನೈಸರ್ಗಿಕ ವಿರುದ್ಧ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು.

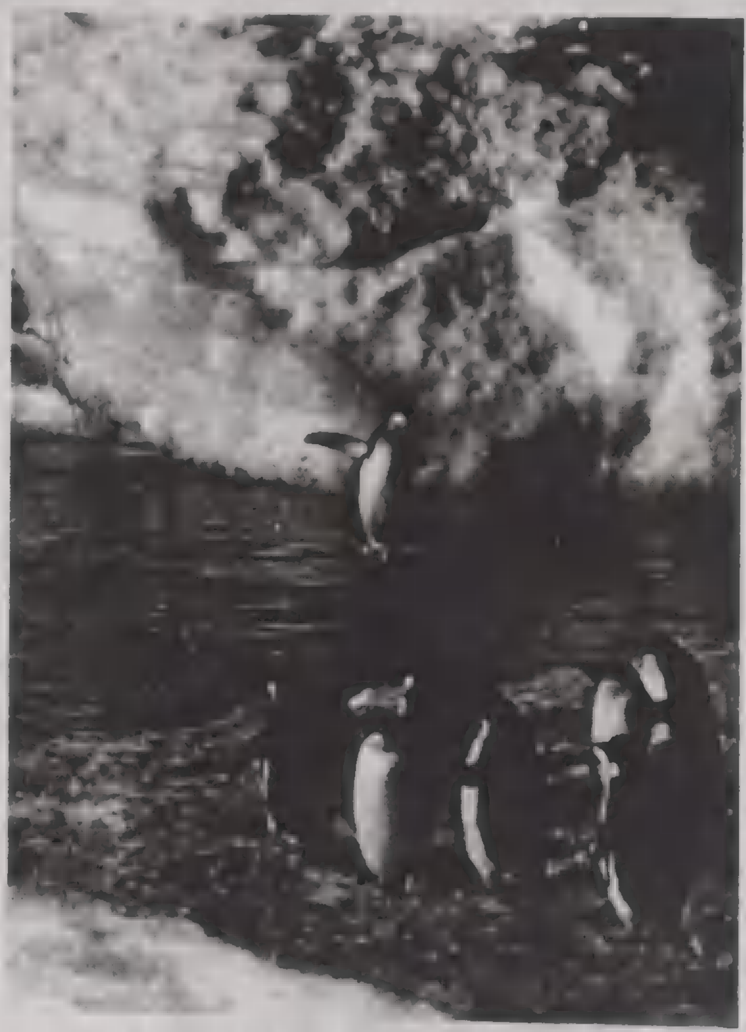


ಅಂಟಾರ್ಕ್‌ಟಿಕಾದ ಐಸ್ ಪರ್ವತಗಳು

ದಕ್ಷಿಣ ಧ್ರುವ ಭೂಗೋಳದ ಅತ್ಯಂತ ಶೀತಲವಾದ ಕಂಡವೂ ಹೌದು. ಇಲ್ಲಿ ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ತಾಪಮಾನ –

88 ಡಿಗ್ರಿಗಳವರೆಗೂ ತಲುಪುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಹಿಮದ ಮರುಭೂಮಿಯೆಂತಲೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆ ಒತ್ತಡವಿರುವ ಇಲ್ಲಿ ಗಂಟೆಗೆ 100–160 ಕಿ.ಮೀ. ವೇಗದಲ್ಲಿ ಬೀಸುವ ಬಿರುಗಾಳಿ ಅತಿ ಭಯಂಕರವಾದುದು. ಸಮುದ್ರ ಮಟ್ಟದಿಂದ ಸರಾಸರಿ 2000 ಮೀ. ಎತ್ತರವಿರುವ ಹಿಮ ಪರ್ವತಗಳು 4500 ಮೀ. ಎತ್ತರದವರೆಗೂ ಎದ್ದು ನಿಂತಿವೆ. ಕ್ರಿ.ಶ.1911ರಲ್ಲಿ ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ನಾರ್ವೇ ದೇಶದ ಅಮುಂಡ್‌ಸನ್ ಎಂಬ ಸಾಹಸಿ ಕ್ರಿ.ಶ. 1911ರಲ್ಲಿ ಶ್ವಾನ ಪಡೆಯೊಂದಿಗೆ ದೀರ್ಘ ಯಾತ್ರೆ ಮಾಡಿ ದಕ್ಷಿಣ ಧ್ರುವವನ್ನು ತಲುಪಿದ್ದ. ಅನಂತರದ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ದೇಶಗಳ ನೂರಾರು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಇಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಂಡರು. ಪ್ರಸ್ತುತ 50 ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ದೇಶಗಳು ಇಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಕೊಂಡಿವೆ.

ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿರುವ ಎತ್ತರದ ಹಿಮ ಖಂಡದಿಂದ ಸುತ್ತಲಿನ ಅಂಚಿನಲ್ಲಿ ಹಿಮಗಡ್ಡೆಯ ದಪ್ಪ ಕಡಿಮೆ ಇದ್ದು ಇದು ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಹೆಪ್ಪು ಕಟ್ಟಿಕೊಂಡರೆ ಬಿಸಿಲು ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಹಿಮ ಕರಗಿ ಖಂಡದ ಅಂಚಿನಿಂದ ಹಿಮಗಡ್ಡೆಗಳು ಮುರಿದು ಸಾಗರಕ್ಕೆ ಬೀಳುತ್ತವೆ. ಪ್ರತಿ ವರ್ಷವೂ ಸುಮಾರು 600–2000 ಘನ ಚದರ ಕಿ.ಮೀ. ಹಿಮಗಡ್ಡೆ ಕಳಚಿ ಸಾಗರಕ್ಕೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ ಎನ್ನಲಾಗಿದೆ. ಸಾಗರ ಮತ್ತು ಹಿಮ ಖಂಡದ ನಡುವೆ ಕೆಲವು ದೈತ್ಯ ಹಿಮಗಡ್ಡೆಗಳಂತೂ ಯಾವಾಗಲೂ ತೇಲಾಡುತ್ತಲೆ ಇರುತ್ತವೆ. ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ಕಡೆ ತೆಳುವಾದ ಹಿಮ ಹೊದಿಕೆ ಕಾಣಿಸಿದರೂ ಕೆಳಗೆ ಸಮುದ್ರ ನೀರು ಇರುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಕಡೆ ತಿಳಿಯದೆ ನಡೆದಾಡಿದರೆ ಅಥವಾ ಯಾವುದೇ ವಾಹನಗಳನ್ನು ಓಡಿಸಿದರೆ ನೀರಿನ ಒಳಕ್ಕೆ ಬಿದ್ದುಬಿಡುತ್ತಾರೆ. ರಾಡಾರ್ ಮೂಲಕ ಇವುಗಳ ಚಲನೆಯನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಹುದು.



80 ಡಿಗ್ರಿ ಸೆಂಟಗ್ರೇಡ್ ತಾಪಮಾನದಲ್ಲಿ ಜೀವಿಸುವ ಪೆಂಗ್ವಿನ್‌ಗಳು

ದಕ್ಷಿಣ ಧ್ರುವ ಕೆಲವು ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಜೀವಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಕೂಲತೆಯ ಪರಿಸರವನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಿದೆ. ಈ ಖಂಡ ಪೆಂಗ್ವಿನ್‌ಗಳಿಗೆ ಹೆಸರುವಾಸಿ. ಪೆಂಗ್ವಿನ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ಪ್ರಭೇದಗಳು ಮುಖ್ಯವಾದವು, ಅದಿಲೆ ಮತ್ತು ಎಂಪೆರರ್. ಸೀಲ್ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಮತ್ತು ತಿಮಿಂಗಿಲಗಳು ಯಥೇಚ್ಛವಾಗಿವೆ. ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರೋಟಿನ್ ಅಂಶ ಹೊಂದಿರುವ ಕ್ರಿಲ್ ಎಂಬ ಸೀಗಡಿ ಜಾತಿಯ ಜೀವಿಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿವೆ. ಸೀಲ್‌ಗಳು, ಪೆಂಗ್ವಿನ್ ಮತ್ತು ತಿಮಿಂಗಿಲುಗಳಿಗೆ ಮುಖ್ಯ ಆಹಾರ ಕ್ರಿಲ್ ಜೀವಿಗಳು. ಅಂಟಾರ್ಕ್‌ಟಿಕಾದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 270 ಮಿಲಿಯನ್ ಟನ್ನು ಕ್ರಿಲ್ ಜೀವಿಗಳ ಸಂಪನ್ಮೂಲವಿದೆ ಎನ್ನಲಾಗಿದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಹೂಬಿಡುವ ಯಾವುದೇ ಸಸ್ಯಗಳು ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಕೆಳವರ್ಗದ ಸುಮಾರು 800 ಬಗೆಯ ಸಸ್ಯಗಳಿವೆ. ಖಂಡದಲ್ಲಿ ಉತ್ತರ ದಕ್ಷಿಣಾಭಿಮುಖವಾಗಿ ಟ್ರಾನ್ಸ್ ಅಂಟಾರ್ಕ್‌ಟಿಕ ಎಂಬ ಪರ್ವತ ಸಾಲುಗಳು ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆ. ಪೂರ್ವದ ಕಡೆಗಿರುವ ಅಂಟಾರ್ಕ್‌ಟಿಕ ಪ್ರದೇಶ ಹೆಚ್ಚು ವಿಸ್ತಾರವಾಗಿದೆ. ಈ ಪ್ರದೇಶದ ಹೆಚ್ಚು ಶಿಲೆಗಳು ಪ್ರಿಕೇಂಬ್ರಿಯನ್ ಯುಗಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ್ದು ಉಳಿದವು ಜಲಜ ಶಿಲೆಗಳಾಗಿವೆ. ಈ ಶಿಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಹಲವು ರೀತಿಯ ಪಳಯುಳಿಕೆಗಳು ದೊರಕಿವೆ. ಪಶ್ಚಿಮ ಅಂಟಾರ್ಕ್‌ಟಿಕ ಶಿಲಾಪರ್ವತಗಳು ಅಮೆರಿಕದ ಆಂಡಿಸ್ ಪರ್ವತದ ಮುಂದುವರಿದ ಶಿಲೆಗಳು ಎನ್ನಲಾಗಿದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬಸಾಲ್ಟ್ ಶಿಲೆಗಳಿವೆ. ಇದೇ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳು ಆಗಾಗ ಬಿಸಿ ಲಾವಾ ಉಗುಳುತ್ತಿರುತ್ತವೆ.



ಇವರು ನಮ್ಮ ಅಮ್ಮಂದಿರೊ ಐಸ್ ಗುಬ್ಬಾರಗಳೊ

20ನೇ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಯುರೋಪಿಯನ್ನರು ಕೈಗೊಂಡ ಸಾಹಸ ಯಾತ್ರೆಗಳು ಮತ್ತು ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ದಕ್ಷಿಣ ಧ್ರುವದ ಭೂವಿಜ್ಞಾನ, ಹಿಮ ವಿಜ್ಞಾನ, ಪ್ರಾಣಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ಪವನಶಾಸ್ತ್ರಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಬಹುತೇಕ ಮಾಹಿತಿಗಳು ದೊರೆತವು. ಯುರೋಪ್ ದೇಶಗಳ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ನಡುವೆ ಅಂಟಾರ್ಕ್‌ಟಿಕದಲ್ಲಿ ಯಾತ್ರೆಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಲು ಪೈಪೋಟಿಗಳು ನಡೆದವು. ಮೊದಲನೇ ಪ್ರಪಂಚ ಮಹಾಯುದ್ಧ ನಡೆದ ಮೇಲೆ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಹೊಸಹೊಸ ಅವಿಶ್ಕಾರಗಳು ಕಂಡುಬಂದು ಅವುಗಳಿಂದ ನಡೆಸಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಅನೇಕ ಮಾಹಿತಿಗಳು ದೊರಕಿದವು. 1957–58ರಲ್ಲಿ ಕೈಗೊಂಡ ಭೂಭೌತ ವರ್ಷದ ಆಚರಣೆ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಅಂಟಾರ್ಕ್‌ಟಿಕಾಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಂತೆ ಭೌತ ಲಕ್ಷಣ, ಭೂಕಾಂತತ್ವ, ಹಿಮಗಡ್ಡೆಗಳ ಮಂದ, ಇತ್ಯಾದಿ ವಿವರಗಳು ದೊರಕಿದವು. 1959ರಲ್ಲಿ 12 ರಾಷ್ಟ್ರಗಳು ಅಂಟಾರ್ಕ್‌ಟಿಕ ಒಕ್ಕೂಟವನ್ನು ರಚಿಸಿ ಕೆಲವು ಕಾನೂನುಗಳನ್ನು ತಂದವು. ಇದರಂತೆ ಅಂಟಾರ್ಕ್‌ಟಿಕ ಖಂಡವನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಮುಡಿಪಾಗಿಡುವಂತೆ ಸೂಚಿಸಲಾಯಿತು. ಮಿಲಿಟರಿ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನಿಷೇಧಿಸಲಾಯಿತು. ಯಾವುದೇ ದೇಶ, ನೆಲ ಮತ್ತು ಜಲದ ಸ್ವಾಮ್ಯತೆಯನ್ನು ಈ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಹೊಂದುವ ಹಕ್ಕನ್ನು ತೆಗೆದು ಹಾಕಲಾಯಿತು. ಪರಮಾಣು ವಿಕಿರಣ ಸೂಸುವ ತ್ಯಾಜ್ಯ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಸುರಿಯುವಂತಿಲ್ಲ. ಈ ಕಾನೂನು 1961 ರಿಂದ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಜಾರಿಯಲ್ಲಿದೆ. ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಅಂಟಾರ್ಕ್‌ಟಿಕ ಖಂಡ ಅನೇಕ ರೀತಿಯ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸುವ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಕೇಂದ್ರವಾಗಿ ರೂಪಗೊಂಡಿದೆ.

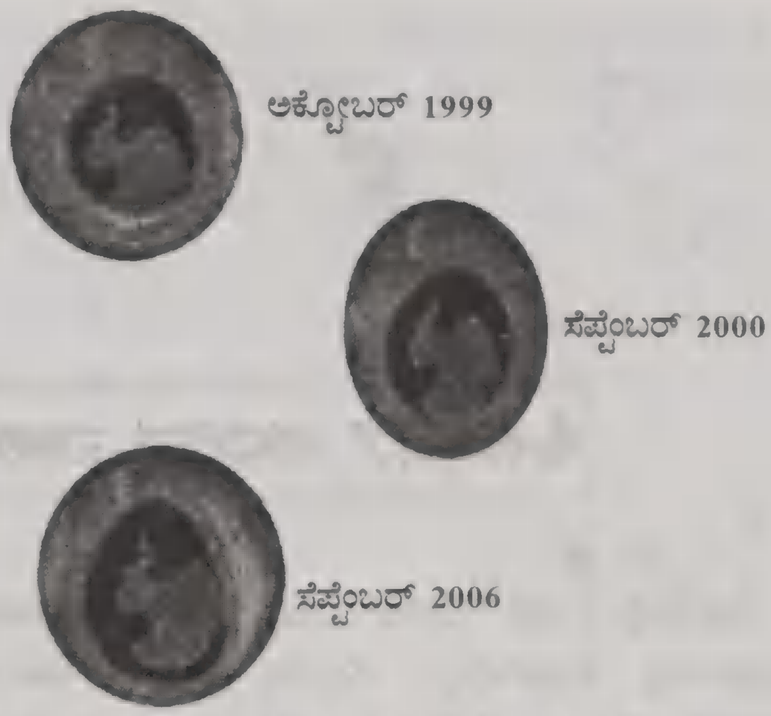
ಅಂಟಾರ್ಕ್‌ಟಿಕ ಖಂಡದಲ್ಲಿರುವ ಖನಿಜ ಸಂಪನ್ಮೂಲದ ಬಗ್ಗೆಯೂ ಬಹಳಷ್ಟು ಚರ್ಚೆಗಳು ನಡೆಯುತ್ತಿವೆ. ಚಿನ್ನ, ಬೆಳ್ಳಿ, ತಾಮ್ರ, ಕಬ್ಬಿಣ, ಯುರೇನಿಯಮ್, ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು, ತೈಲ ಇತ್ಯಾದಿ ಖನಿಜ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು ಹಿಮದ ಕೆಳಗೆ ಹುದಿಗಿರುವು ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದೆ. ಆದರೆ ಅಲ್ಲಿ ಗಣಿಗಾರಿಕೆ ಮಾಡುವುದು ಸುಲಭದ ಕೆಲಸವಲ್ಲ. ಜೊತೆಗೆ ಇದು ಇಡೀ ಭೂಗೋಳದಲ್ಲಿ ಮಾಲಿನ್ಯವಿಲ್ಲದ ಪರಿಸರ ಮತ್ತು ಸ್ವಚ್ಛ ವಲಯವಾಗಿದ್ದು ಇದನ್ನು ಹೀಗೆ ಕಾಪಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು ಎನ್ನುವುದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಬಯಕೆ. ಕಳೆದ ಮೂರು ಶತಮಾನಗಳಿಂದಲೂ ಅನೇಕ ದೇಶಗಳು ತಿಮಿಂಗಿಲ ಮತ್ತು ಸೀಲುಗಳನ್ನು ಭೇಟಿಯಾಡಲು ಅಂಟಾರ್ಕ್‌ಟಿಕ ಖಂಡದ ಸುತ್ತಲೂ ಸಮುದ್ರ ಮತ್ತು ದ್ವೀಪಗಳಲ್ಲಿ ನೆಲೆ ಮಾಡಿಕೊಂಡಿದ್ದವು. ಅದನ್ನೆಲ್ಲ ಈಗ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ

ತಡೆಗಟ್ಟಲಾಗಿದೆ. ಭಾರತ ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ 1882ರಲ್ಲಿ ತನ್ನ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ತಂಡವನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿತು. ಮೊದಲ ತಂಡ ಅಲ್ಲಿಗೆ ತಲುಪಿ ಕ್ವೀನ್ಸ್ ಮೌಂಟ್ ಲ್ಯಾಂಡ್ ಎಂಬ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಗಂಗೋತ್ರಿ ಹೆಸರಿನ ಶಿಬಿರವನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಿ ಹವಾಮಾನ ಮತ್ತು ಹಿಮಗಡ್ಡೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿತ್ತು. ಅನಂತರ ಇದುವರೆಗೆ ಪ್ರತಿ ವರ್ಷವೂ ಭಾರತ ಒಂದು ತಂಡವನ್ನು ಕಳುಹಿಸುತ್ತಾ ಬಂದಿದೆ. 1983ರಲ್ಲಿ ಭಾರತ ಅಂಟಾರ್ಕ್‌ಟಿಕ ಕೂಟದ ಸದಸ್ಯತ್ವ ಗಳಿಸಿತು. ಈಗ ಈ ಕೂಟದಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು 40 ದೇಶಗಳು ಸದಸ್ಯತ್ವವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು ಹಲವು ರೀತಿಯ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸುತ್ತಿವೆ.

◆

ಓಜೋನ್ ಪದರಿನ ನಾಶ

1982ರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಬ್ರಿಟಿಷ್ ವಿಜ್ಞಾನ ತಂಡ ಅಂಟಾರ್ಕ್‌ಟಿಕ ಖಂಡದ ಸಮೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿದ್ದಾಗ ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ತೆಳುವಾದ ಓಜೋನ್ (Ozone) ಪದರಿನ ಒಂದು ತೂತು ಕಂಡುಬಂದಿತು. 1987ರ ಹೊತ್ತಿಗೆ ಅದು ಅಮೆರಿಕಾ ಖಂಡದಷ್ಟು ದೊಡ್ಡದಾಗಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡಿತು. ಇಷ್ಟಕ್ಕೂ ಓಜೋನ್ ಪದರು ಎಂದರೇನು? ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟೇ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ನಡೆದರೂ ಅದಕ್ಕೊಂದು ತಾಳಮೇಳ ಇರುವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಅದಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಮನುಷ್ಯನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ನಡೆದಾಗ ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲೂ ಏರುಪೇರು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಓಜೋನ್ ಪದರು ಅದೇ ರೀತಿಯದು. ಆಮ್ಲಜನಕ 2 ಪರಮಾಣಗಳು ಮಿಳಿತದ ಅಣುರೂಪವಾದರೆ, ಓಜೋನ್ 3 ಆಮ್ಲಜನಕದ ಕಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಹೊರಹೊಮ್ಮುವ ಅತಿ ನೇರಳೆ ಕಿರಣಗಳು (Ultra violet rays) ಆಮ್ಲಜನಕದ 1 ಪರಮಾಣುವನ್ನು ವಿಘಟಿಸಿದಾಗ ಬೇರ್ಪಡುವ ಪರಮಾಣು ಮತ್ತೆ ಆಮ್ಲಜನಕದ 2 ಪರಮಾಣುಗಳೊಂದಿಗೆ ಬೆಸೆದು ಓಜೋನ್ ಅನಿಲ ರೂಪಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ವಿಶಿಷ್ಟವೆಂದರೆ ಇದೇ ಅತಿ ನೇರಳೆ ಕಿರಣಗಳು ಓಜೋನ್ ಮೇಲೆ ಧಾಳಿ ಮಾಡಿ ಆಮ್ಲಜನಕದ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ವಿಘಟಿಸುತ್ತವೆ. ವಾಯುಗೋಳದಲ್ಲಿರುವ ಸಾರಜನಕದ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಈ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ವೇಗವರ್ಧಕವಾಗಿ (Catalyst) ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ.



ಅಂಟಾರ್ಕ್‌ಟಿಕ್ ಮೇಲೆ ದೊಡ್ಡದಾಗುತ್ತಿರುವ ಓಝೋನ್ ತೂತು

ನೆಲಮಟ್ಟದಿಂದ 15 ಮತ್ತು 50 ಕಿ.ಮೀ. ನಡುವಿನ ಎತ್ತರದ ವಾಯುಗೋಳದ ಒಂದು ವಲಯವನ್ನು ಸ್ತರಗೋಳ (Stratosphere) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಸುಮಾರು 30 ಕಿ.ಮೀ. ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಓಜೋನ್ ಅನಿಲ ಪದರು ತೆಳು ಪದರಾಗಿ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಸುತ್ತುವರಿದಿರುತ್ತದೆ. ಸೂರ್ಯನ ಮೂಲದಿಂದ ಬರುವ ಅತಿನೇರಳೆ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಓಜೋನ್ ವಲಯ ತಡೆದು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಸೂರ್ಯ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಬೀಳುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಅತಿ ನೇರಳೆ ಕಿರಣಗಳು ನೇರವಾಗಿ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದರೆ ಜೀವ ಜಗತ್ತಿನ ಮೇಲೆ ಮಾರಕ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಬೀರುತ್ತವೆ.

ಮನುಷ್ಯರ ಚರ್ಮದ ಮೇಲೆ ಚರ್ಮ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಫಸಲಿನ ಫಲವತ್ತತೆಯೂ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ, ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣ (chlorophill/ photosynthesis) ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಏರುಪೇರು ಕಾಣಿಸಿ ಕೊಳ್ಳಬಹುದು ಎನ್ನಲಾಗಿದೆ. ಇನ್ನು ಹಲವಾರು ತೊಂದರೆಗಳು ಉಂಟಾಗ ಬಹುದು ಎನ್ನುವುದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಎಚ್ಚರಿಕೆ. ಪರಮಾಣು ಸಮರ ನಡೆದು ಒಂದು ವೇಳೆ 10,000 ಮೆಗಾಟನ್ ಶಕ್ತಿಯ ಪರಮಾಣು ಬಾಂಬು ಸ್ಫೋಟಿಸಿದರೆ ಓಜೋನ್ ಪದರಿನ ಶೇಕಡ 70 ಭಾಗ ನಾಶವಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದಾಗಿ ಹೇಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ನಡೆದಲ್ಲಿ ಅತಿನೇರಳೆ ಕಿರಣಗಳು ಯಾವ

ಅಡೆತಡೆಯೂ ಇಲ್ಲದೆ ಭೂಮಿಗೆ ನೇರವಾಗಿ ನುಗ್ಗಿ ಮನುಷ್ಯ, ಪಕ್ಷಿ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಮೇಲೆ ದಾಳಿ ಮಾಡಿ ನಾಶ ಮಾಡಿಬಿಡುತ್ತವೆ. ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಇದರ ಬಗ್ಗೆ ಎಷ್ಟೇ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ನೀಡುತ್ತಿದ್ದರೂ ಯಾರೂ ಕೇಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿಲ್ಲ.

ಭೂಗೋಳದ ಮೇಲೆ ಓಜೋನ್ ಪದರು ನಾಶವಾಗುತ್ತಿರುವುದಕ್ಕೆ ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ಕಾರಣಗಳಿವೆ. ಕ್ಲೋರೋಫ್ಲೋರಾ ಕಾರ್ಬನ್ ಎಂಬ ರಾಸಾಯನಿಕವನ್ನು ಹವಾ ನಿಯಂತ್ರಣ ಯಂತ್ರಗಳು ಮತ್ತು ರೆಫ್ರಿಜರೇಟರುಗಳಲ್ಲಿ ಫ್ರಿಯಾನ್ ಅನಿಲವಾಗಿ ಹಾಗೂ ಸಿಂಚನದಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ಯಥೇಚ್ಛವಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಬಿಡುಗಡೆಗೊಳ್ಳುವ ಈ ಅನಿಲ ವಾಯುಗೋಳದಲ್ಲಿ ತೇಲುತ್ತಾಹೋಗಿ ಓಜೋನ್ ಪದರನ್ನು ತಲುಪುತ್ತದೆ. ಈ ಅನಿಲ ಅತಿನೆರಳೆ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡು ಕ್ಲೋರಿನ್ ಅಣುಗಳನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಕ್ಲೋರಿನ್ ಅಣುಗಳು ನೂರಾರು ವರ್ಷಗಳಾದರೂ ಬದಲಾಗದೆ ಓಜೋನ್‌ನ್ನು ವಿಘಟಿಸುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಆಧುನಿಕತೆ ಮತ್ತು ಜಾಗತೀಕರಣಕ್ಕೆ ತೆರೆದುಕೊಂಡಿರುವ ದೇಶಗಳು ವರ್ಷಕ್ಕೆ ಸರಾಸರಿ 10 ಲಕ್ಷ ಟನ್ನುಗಳಷ್ಟು ಕ್ಲೋರೋಫ್ಲೋರಾ ಕಾರ್ಬನ್ ರಾಸಾಯನಿಕ ಅನಿಲವನ್ನು ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುತ್ತಿರುವುದಾಗಿ ಹೇಳಲಾಗಿದೆ. ಇದರ ಜೊತೆಗೆ ಜೆಟ್ ವಿಮಾನಗಳು, ವಾಯುಗೋಳದಲ್ಲಿ ಶಬ್ದಾತೀತ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಹಾರುವುದರಿಂದ ವಾಯುಗೋಳದಲ್ಲಿ ತಾಪ ಉಂಟಾಗಿ ಸಾರಜನಕ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕ ಜತೆಗೂಡಿ ಸಾರಜನಕದ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಲೂ ಓಜೋನ್ ಪದರಿಗೆ ದಕ್ಕೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ತೈಲ ಬಾವಿಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಕಾಡುಗಳಿಗೆ ಬೆಂಕಿ ಬಿದ್ದಾಗಲೂ ನೈಟ್ರಸ್ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಿ ಓಜೋನ್ ವಲಯಕ್ಕೆ ತೊಂದರೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಯ ಎರಡೂ ಧ್ರುವಗಳ ನೆತ್ತಿಯಲ್ಲಿನ ಓಜೋನ್ ಪದರಿನ ನಾಶ ಗಂಭೀರವಾದ ವಿಶಯವಾಗಿದೆ. ಅತಿನೇರಳೆ ಕಿರಣಗಳಲ್ಲದೆ ಸೌರ ಮಾರುತದಲ್ಲಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಹಾಗೂ ಪ್ರೋಟಾನ್ ಕೂಡ ಸೂಪರ್‌ಸಾನಿಕ್ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಧಾವಿಸಿ ಭೂಮಿಯ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದ ಮೇಲೆ ಲಗ್ಗೆ ಹಾಕುತ್ತಿವೆ. ಇವು ಅಯಾಣು ಗೋಳದಲ್ಲಿ ರಂಗು ರಂಗಿನ ಅರೋರಾ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿ ಮಾಡುವುದರ ಜೊತೆಗೆ ಓಜೋನ್ ವಿಘಟನೆಯಲ್ಲೂ ತೊಡಗಿವೆ.

ದಕ್ಷಿಣ ಅಮೆರಿಕದ ಮೇಲಿನ ವಾಯುಗೋಳ ತುಂಬ ತೆಳುವಾಗುತ್ತ ಬಂದಿರುವುದನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಚರ್ಮ ರೋಗಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದಾಗಿ ಸಮೀಕ್ಷೆಯಿಂದ ತಿಳಿದು

ಬಂದಿದೆ. ಕ್ಲೋರೋಫ್ಲೋರಾ ಕಾರ್ಬನ್ ರಾಸಾಯನಿಕದಿಂದ ಓಜೋನ್ ಪದರು ನಾಶವಾಗುತ್ತಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿದುಕೊಂಡ ಮೇಲೆ 35 ದೇಶಗಳು ಒಂದು ಒಕ್ಕೂಟ ಮಾಡಿಕೊಂಡು ಅರ್ಧದಷ್ಟು ಉತ್ಪಾದನೆಯನ್ನು ಕಡಿತ ಗೊಳಿಸಿವೆ. ಸೋವಿಯತ್ ರಷ್ಯ ದೇಶದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ತೂತು ಬಿದ್ದಿರುವ ಓಜೋನ್ ಪದರನ್ನು ಮುಚ್ಚಲು ಒಂದು ಯೋಜನೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಆದರೆ ಅದು ಭಾರಿ ವೆಚ್ಚದ ಯೋಜನೆಯಾಗಿದ್ದು ಸದ್ಯಕ್ಕೆ ಅದು ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಹಾಗೆ ಉಳಿದುಕೊಂಡಿದೆ.

ಈ ಯೋಜನೆಯಂತೆ ಭೂಮಿಯಿಂದ ಕನಿಷ್ಠ 10 ಮಿಲಿಯನ್ ಟನ್ನು ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ರಾಕೆಟ್‌ಗಳ ಮೂಲಕ ಆಕಾಶಕ್ಕೆ ಹೊಯ್ದು ತೂತಿಗೆ ಬೆಸುಗೆಯಾಕುವುದು. ಇದರಿಂದ ರಾಕೆಟ್‌ಗಳು ಉಗುಳುವ ಬಿಸಿ ಹೊಗೆ 100 ಮಿಲಿಯನ್ ಟನ್ನುಗಳೆಂದು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಇದು ಸಾಧ್ಯವಾಗದು ಎಂದು ತಿಳಿದ ಮೇಲೆ ಭೂಮಿಯ ಸುತ್ತಲೂ 23,000 ಕಿ.ಮೀ. ಉದ್ದದ ಅಟ್ಟ ನಿರ್ಮಿಸಿ ಅದರ ಮೇಲೆ ಸೈಕಲ್ ಟ್ಯೂಬಿನಂತಹ ಕೊಳವೆ ನಿರ್ಮಿಸಿ ಅದರೊಳಗೆ ಅಮ್ಲಜನಕ ತುಂಬುವುದು. ಉಪಗ್ರಹಗಳು ಅಥವಾ ರಾಕೆಟ್‌ಗಳ ಮೂಲಕ ಅದನ್ನು ಹೊಯ್ದು ಓಜೋನ್ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುವುದು. ಇದೆಲ್ಲ ಸಾಧ್ಯವೆ? ಗೊತ್ತಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಆಲೋಚನೆಗಳಗೆ ಅಂಕೆ ಉಂಟೆ? ಮುಂದಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಅವರು ತಮ್ಮ ಯೋಚನೆ ಮತ್ತು ಯೋಜನೆಗಳನ್ನು ಅನುಷ್ಠಾನಕ್ಕೆ ತಂದರೂ ತರಬಹುದು.

ಬೆಂಕಿಯಾಗುತ್ತಿರುವ ಭೂಮಿ :

ಭೂಮಿಯ ವಾತಾವರಣ ಹಿಂದೆಂದಿಗಿಂತ ಇಂದು ತ್ವರಿತ ಗತಿಯಲ್ಲಿ ಬಿಸಿಯೇರುತ್ತಿದೆ. ಆಧುನಿಕ ಕೈಗಾರಿಕೋದ್ಯಮ ಮತ್ತು ಮಾನವ ಸೃಷ್ಟಿಸುತ್ತಿರುವ ನೈಸರ್ಗಿಕ ವಿರೋಧ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಂದ ಭೂಮಿಯ ಬಿಸಿ ಏರಿ ಜೀವಸಂಕುಲ ಅಪಾಯಕ್ಕೆ ತುತ್ತಾಗಲಿದೆ. ಭೂಮಿಯ ಬಿಸಿಯೇರುತ್ತಿರುವುದನ್ನು ಸ್ವೀಡನ್ನಿನ ಹೆಸರಾಂತ ರಸಾಯನಿಕ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಸ್ವಾಂತೆ ಅರೇನಿಯನ್ 1986ರಲ್ಲಿ 'ಹಸಿರು ಮನೆ ಪರಿಣಾಮ' (Green house effect) ಎಂಬ ಶಬ್ದದೊಂದಿಗೆ ಜೋಡಿಸಿದರು.

ವಾಯುಗೋಳದಲ್ಲಿರುವ ಇಂಗಾಲ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ಇತರ ಅನಿಲಗಳು ಹಸಿರು ಮನೆಯ ಗಾಜಿನಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ. ಅಂದರೆ ಸೂರ್ಯನ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಒಳಗೆ ಬಿಡುತ್ತವೆ. ಆಗ ಅದರೊಂದಿಗಿನ ಉಷ್ಣತೆ ಕೂಡ

ಹೊರಹೋಗದೆ ಒಳಗೇ ಬಂಧಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ಸೂರ್ಯನ ಕಿರಣಗಳಿಂದ ಭೂಮಿಯ ಶಾಕ ಏರುತ್ತದೆ, ಹಾಗೆಯೇ ತರಂಗಗಳ ಮೂಲಕ ಅದು ಮೇಲೇರುತ್ತದೆ. ಇಂಗಾಲ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಇದರ ಬಹುಭಾಗವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಗೆ ಶಾಕ ಮರಳಿ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಬೆಚ್ಚಗಿಡುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಜೀವಿಗಳು ಬದುಕಬೇಕಾದರೆ ನಿರ್ಧಿಷ್ಟ ಬಿಸಿ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲವೆಂದರೆ ಭೂಮಿ ಅತಿಶೈತ್ಯಕ್ಕೊಳಗಾಗಿ ಜೀವಿಸಂಕುಲ ತೊಂದರೆಗೆ ಒಳಗಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಏರುತ್ತಿರುವ ಉಷ್ಣತೆಯೂ ಅಷ್ಟೇ ಗಂಭೀರವಾದುದು. 2 ದಶಕಗಳ ಹಿಂದೆ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ 10,00,000 ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ 280 ಭಾಗ ಇತ್ತು. ಅದು ಈಗ 10,00,000 ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಅಂದರೆ 370 ಭಾಗದಷ್ಟು ಏರಿದೆ. ಪ್ರತಿವರ್ಷ ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ 24 ಬಿಲಿಯನ್ ಟನ್ನು ಇಂಗಾಲ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಸೇರುತ್ತಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ 5/4 ಭಾಗ ಇಂಧನದ ದಹನದಿಂದಲೆ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುತ್ತಿದೆ. ಅರಣ್ಯಗಳನ್ನು ನಾಶಮಾಡಿ ಕಟ್ಟಿಗೆ ಸುಡುತ್ತಿರುವುದರಿಂದಲೂ ವಾತಾವರಣ ಮತ್ತಷ್ಟು ಕಲುಷಿತಗೊಳ್ಳುತ್ತಿದೆ.

ಭೂಮಿಯ ವಾತಾವರಣ ಬರುವ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಸರಾಸರಿ 1 ಡಿಗ್ರಿ ಸೆ. ಹೆಚ್ಚಾದರೆ ಏನಾಗಬಹುದು? ಮಲೇರಿಯಾ ರೋಗ 300 ಪಟ್ಟು ಅಧಿಕವಾಗಲಿದೆ ಎನ್ನಲಾಗಿದೆ. ಭೂಮಿಯ ಉಷ್ಣತೆ ಹೆಚ್ಚಿದಷ್ಟು ತೇವಾಂಶ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ನೆಲದಲ್ಲಿ ಒಳ್ಳೆಯ ಬೆಳೆ ಬೆಳೆಯಲಾಗದೆ ಭೂಮಿ ಬಂಜರು ಭೂಮಿಯಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಹೇಳುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಸಾಗರದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ತೇಲುಜೀವಿಗಳಾದ (Flanktons) ಆಹಾರ ಸರಪಳಿಯ ಮೂಲ ಕೊಂಡಿ ಕಳಚಿಹೋಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದಾಗಿ ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಏರುತ್ತಿರುವ ಉಷ್ಣತೆಯಿಂದ ಶೇ. 80 ಪ್ರಮಾಣದ ಈ ಜೀವಿಗಳು ಶಾಶ್ವತವಾಗಿ ನಾಶವಾಗುವ ಸಂಭವವಿದೆ. ಪೆಸಿಫಿಕ್ ಸಾಗರದ 1,50,000 ಚದರ ಕಿ.ಮೀ. ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ತೇಲು ಜೀವಿಗಳು ಕಣ್ಮರೆಯಾಗಿರುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಇನ್ನು ಭೂಮಿಯ ಉಷ್ಣತೆ ಸರಾಸರಿ 2 ಡಿಗ್ರಿ ಸೆ. ಹೆಚ್ಚಾದರೆ ಸಕಲ ಜೀವಿಗಳು ತೊಂದರೆಗೆ ಸಿಲುಕಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಭೂಗೋಳದಿಂದ ಇಡೀ ಮನುಕುಲ ವಲಸೆ ಹೋಗಿ ನೆಲೆಸುವಂತಹ ಇನ್ನೊಂದು ಸ್ಥಳ ಅಥವಾ ಗ್ರಹವೂ ಇಲ್ಲ. ಇನ್ನೊಂದು ಕಳವಳಕಾರಿ ವಿಷಯವೆಂದರೆ ಉತ್ತರ ಮತ್ತು ದಕ್ಷಿಣ ಧ್ರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಗಡ್ಡೆ ಕಟ್ಟಿಕೊಂಡಿರುವ ಐಸ್ ಗಡ್ಡೆಗಳು ಭೂಮಿಯ ಬಿಸಿ ವಾತಾವರಣದಿಂದ ಕರುಗಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಸಾಗರ ಮಟ್ಟ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಕಡಲ

ತೀರದಲ್ಲಿರುವ ನಗರಗಳು ಅಪಾಯಕ್ಕೆ ಸಿಲುಕಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಪ್ರಪಂಚದ ಬಹಳಷ್ಟು ಮಹಾನಗರಗಳಿರುವುದು ಸುಮುದ್ರದ ದಡಗಳಲ್ಲಿಯೇ. ಇನ್ನು ಸಾಗರ ಮಧ್ಯ ಇರುವ ದ್ವೀಪಗಳಂತೂ ಹೇಳಲು ಹೆಸರಿಲ್ಲದಂತೆ ಸಮುದ್ರ ಪಾಲಾಗುತ್ತವೆ. ಮಾಲ್ಡೀವ್ಸ್ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲೂ 1200 ಸಣ್ಣಪುಟ್ಟ ದ್ವೀಪಗಳಿವೆ. ಸಾಗರ ಮಟ್ಟದಿಂದ ಇವುಗಳ ಎತ್ತರ ಕೇವಲ 3 ಮೀಟರುಗಳು. ಪೆಸಿಫಿಕ್ ಸಾಗರದ ಮಧ್ಯ ಸುಮಾರು 300 ದ್ವೀಪಗಳಿವೆ.

◆

ಹವಾಗುಣ ಮತ್ತು ವಾತಾವರಣ

ಹವಾಗುಣ (Weather) ಮತ್ತು ವಾತಾವರಣ ಎರಡೂ (Climate) ಬೇರೆ. ಯಾವ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಉಷ್ಣತೆ, ತಂಪು ಮತ್ತು ತೇವಾಂಶ ಇರುತ್ತದೆ ಎನ್ನುವುದೇ ಹವಾಗುಣ. ವಾತಾವರಣ ಎಂದರೆ ಆಯಾ ಪ್ರದೇಶ, ಕಾಲ ಅಥವಾ ಋತುಗಳ ಸರಾಸರಿ ಹವಾಗುಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ವಾತಾವರಣ ಹಲವು ವಿಷಯಗಳ ಆಧಾರದಿಂದ ನಿರ್ಧರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಉದಾ: ಆ ಪ್ರದೇಶ ಸಮಭಾಜಕ ವೃತ್ತದಿಂದ ಎಷ್ಟು ದೂರದಲ್ಲಿದೆ. ಸಮುದ್ರ ಮಟ್ಟದಿಂದ ಎಷ್ಟು ಎತ್ತರದಲ್ಲಿದೆ ಮತ್ತು ಅಲ್ಲಿನ ಗಾಳಿಯ ವೇಗ ಎಷ್ಟು ತೀವ್ರತೆಯಿಂದ ಕೂಡಿಧದೆ ಇತ್ಯಾದಿ. ಜೊತೆಗೆ ಆ ಪ್ರದೇಶದ ಭೂಭೌತಿಕ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಕೂಡ ಮುಖ್ಯವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಭೂಗೋಳದ ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಹಲವು ವಲಯಗಳಾಗಿ ವಿಭಾಗಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಧ್ರುವಗಳು ಮತ್ತು ತುಂಡ್ರಾ, ಉಷ್ಣ ಪ್ರದೇಶ, ಸಮಶೀತೋಷ್ಣ ಪ್ರದೇಶ, ಮರಳುಗಾಡು, ತಂಪು ಪ್ರದೇಶ ಮತ್ತು ಪರ್ವತ ಪ್ರದೇಶಗಳು. ಪ್ರಪಂಚದ ವಾತಾವರಣ ಕಾಲ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗುತ್ತಲೆ ಬಂದಿದೆ. ಯುರೋಪ್ ಮತ್ತು ಆಫ್ರಿಕಾದ ಕೆಲವು ಭಾಗಗಳನ್ನು ಸುಮಾರು 1,00,000 ವರ್ಷಗಳು ಕಾಲ ನೂರಾರು ಮೀಟರುಗಳ ದಪ್ಪದ ಐಸ್ ಮುಚ್ಚಿಕೊಂಡಿತ್ತು. ಈ ಐಸ್ ಯುಗ ಮುಗಿದಿದ್ದು ತೀರ ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಅಂದರೆ ಕೇವಲ 10,000 ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ.

ಉಷ್ಣ ಪ್ರದೇಶಗಳು :

ಈ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಚಳಿಗಾಲ ತೀರ ಕಡಿಮೆ ಇದ್ದು, ಉಷ್ಣಕಾಲ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ವರ್ಷವಿಡೀ ಮಳೆ ಬೀಳುತ್ತಲೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಬಿಸಿಲು ಮಾತ್ರ ಪ್ರಖರವಾಗಿಯೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ನೆಲ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ನಿಂಬೆ, ಕಿತ್ತಲೆ, ದ್ರಾಕ್ಷಿ ಮತ್ತು ಒಲೀವ್ ಹಣ್ಣುಗಳು ಬೆಳೆಯಲು ಸಹಾಯಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಪರ್ವತ ಪ್ರದೇಶಗಳು :

ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಹೋದಷ್ಟು ವಾತಾವರಣದಲ್ಲೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಎತ್ತರ ಹೆಚ್ಚಿದಷ್ಟು ತಂಪು ಜಾಸ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಹಂತದ ಎತ್ತರದವರೆಗೂ ಗಿಡಮರಗಳಿದ್ದು ಅಲ್ಲಿಂದಾಚೆಗೆ ವಾತಾವರಣ ಹೆಚ್ಚು ತಂಪಾಗಿರುವುದರ ಕಾರಣ ಗಿಡಮರಗಳು ಬೆಳೆಯುವುದಿಲ್ಲ. ಇದನ್ನು ಸಸ್ಯ ಗೆರೆ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ತಂಪು ಪ್ರದೇಶಗಳು :

ಈ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಬೇಸಿಗೆ ಕಾಲ ಬೆಚ್ಚಗಿದ್ದು, ಚಳಿ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ತೀರ ಚಳಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಉತ್ತರಕ್ಕಿರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ತೀರ ಚಳಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಮಳೆ ವರ್ಷವಿಡೀ ಬೀಳುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿನ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಹಿಮ ಕಟ್ಟುತ್ತಿತ್ತು.

ಸಮತೋಷ್ಣ ಪ್ರದೇಶಗಳು :

ಈ ಪ್ರದೇಶಗಳು ಇಡೀ ವರ್ಷ ಉಷ್ಣದಿಂದ ಬಣಗುಡುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ವರ್ಷವಿಡೀ ಮಳೆ ಬೀಳುತ್ತಿದ್ದು, ಅಂತಹ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ದಟ್ಟ ಅರಣ್ಯಗಳು ಬೆಳೆದು ನಿಂತಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಅರಣ್ಯಗಳಲ್ಲಿನ ಮರಗಿಡಗಳು ಇಡೀ ವರ್ಷ ಹೂವು, ಕಾಯಿ ಮತ್ತು ಹಣ್ಣುಗಳಿಂದ ತುಂಬಿರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಹರಿತದ್ವರ್ಣ ಅರಣ್ಯಗಳು (Evergreen forests) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಅದೇ ಸವನ್ನ ಉಷ್ಣ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಒಣ ಹವೆ ಮತ್ತು ಮಳೆಗಾಲದ ಎರಡು ಕಾಲಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಇಲ್ಲಿನ ಕೆಲವು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲೂ ವರ್ಷ ಪೂರ್ತಿ ಮಳೆ ಬೀಳುತ್ತಿರುತ್ತದೆ.

ಮರಳುಗಾಡುಗಳು :

ನಿಜವಾದ ಮರಳುಗಾಡುಗಳಲ್ಲಿ ಹಗಲು ಹೊತ್ತು 40 ಡಿಗ್ರಿ ಸೆ. ಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಉಷ್ಣತೆಯಿದ್ದರೆ ರಾತ್ರಿ ಹೊತ್ತು ತೀರ ಚಳಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರದೇಶಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಒಣ ಹವೆಯಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದು, ಅಲ್ಪ ಸ್ವಲ್ಪ ಮಳೆ ಬಿದ್ದರೂ ಮರುಳಿನಲ್ಲಿ ಹಿಂಗಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲ ಹವೆಯಾಗಿ ಹಾರಿಹೋಗಿಬಿಡುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಗಿಡಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಕಾಣಬಹುದು. ಜೊತೆಗೆ ಕೆಲವು ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಸಹ ಬದುಕಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ.

ಧ್ರುವಗಳು ಮತ್ತು ತುಂಡ್ರಾ ಪ್ರದೇಶ :

ಉತ್ತರ ಧ್ರುವವನ್ನು ಆರ್ಕ್‌ಟಿಕ್ ಎಂದರೆ, ಅದಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿರುವ ದಕ್ಷಿಣ ಧ್ರುವವನ್ನು ಅಂಟಾರ್ಕ್‌ಟಿಕ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಎರಡೂ ಪ್ರದೇಶಗಳು ಅತಿಯಾದ ಚಳಿಯಿಂದ ಕೂಡಿವೆ. ಬೇಸಿಗೆ ಕಾಲದ ಸರಾಸರಿ ಉಷ್ಣತೆಯೇ 0–10 ಡಿಗ್ರಿ ಸೆ. ಇದ್ದರೆ, ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ –50 ಡಿಗ್ರಿ ಸೆ. ತಲುಪುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಕೆಳ ದರ್ಜೆಯ ಗಿಡಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಇಲ್ಲಿ ಬದುಕು ಉಳಿದಿವೆ. ಆರ್ಕ್‌ಟಿಕ್ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಸುತ್ತುವರಿದಿರುವ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ತುಂಡ್ರಾ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಭೂಮಿಯ ಸುತ್ತಲು ನೂರಾರು ಕಿ.ಮೀ. ಎತ್ತರದವರೆಗೂ ವಾತಾವರಣ ಇದ್ದರೂ 17 ಕಿ.ಮೀ.ಗಳವರೆಗೆ ಮಾತ್ರ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಉಸಿರಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. 10 ಕಿ.ಮೀ.ಗಳ ಒಳಗೆ ಎಲ್ಲಾ ಪಕ್ಷಿಗಳು ಹಾರಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಮೋಡ, ಮಳೆ, ಗುಡುಗು–ಸಿಡಿಲು ಎಲ್ಲವೂ ಈ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯ ಒಳಗೆಯೇ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಮಂಜು ಬೀಳುವುದು, ಐಸ್ ಹೆಪ್ಪು ಕಟ್ಟುವುದು ಇದೇ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲಿ. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಇರುವ ಎಲ್ಲಾ ಧಾತುಗಳು ಗಾಳಿಯಲ್ಲೂ ಬೆರೆತಿರುತ್ತವೆ. ಸಸಾರಜನಕ 78%, ಆಮ್ಲಜನಕ 21%, ಇಂಗಾಲ ಮಾನೋಆಕ್ಸೈಡ್, ಆರ್ಗಾನ್, ನೀರಿನಾಂಶ, ಹೀಗೆ ನೂರಾರು ಧಾತುಗಳಿರುತ್ತವೆ.

40–50 ಕಿ.ಮೀ. ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಓಜೋನ್ ಪರೆ ಇದ್ದು ಇದು ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಬರುವ ಅಪಾಯದ ಅಲ್ಟ್ರಾನೇರಳೆ (ultra-violet) ಕಿರಣಗಳನ್ನು ತಡೆ ಹಿಡಿಯುತ್ತದೆ. ಇವು ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೆ ಭಾರಿ ಅಪಾಯ. 500 ಕಿ.ಮೀ. ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಹೀಲಿಯಂ ಮತ್ತು ಜಲಜನಕ

ಅನಿಲವಿದ್ದು ಇಲ್ಲಿ ವಾತಾವರಣ ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣದಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ. ಯಾವುದೇ ಅನ್ಯ ಕಾಯದ ವಸ್ತುಗಳು ಮತ್ತು ಉಲ್ಕೆಗಳು ಈ ಕಕ್ಷೆಗೆ ಪ್ರವೇಶಿಸಿದರೆ ಅಲ್ಲೆ ಉರಿದು ಬೂದಿಯಾಗುತ್ತವೆ.

ಸುಂಟರಗಾಳಿ :

ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಭೀಕರ ಸುಂಟರಗಾಳಿಗೆ ಅಮೆರಿಕಾದಲ್ಲಿ (Tornado) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಗಾಳಿ ಸುರುಳಿಯಾಕಾರದಲ್ಲಿ 100 ಮೀ. ವ್ಯಾಸದಲ್ಲಿ ಮೋಡಗಳ ಕೆಳಗೆ ಲಾಳಿಕೆಯಾಕಾರವಾಗಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಸುರುಳಿಯಾಕಾರದ ಗಾಳಿ ಮೊದಲಿಗೆ ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡು ಮೇಲೆ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಏಳುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಸುಂಟರಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಸುತ್ತುತ್ತಿರುವ ಮೋಡಗಳು ನೆಲಕ್ಕೆ ಸೋಕಿದಾಗ ಹೆಚ್ಚು ಹಾನಿಗೆ ಒಳಗಾಗಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ತೀವ್ರ ಸ್ವರೂಪದ ಸುಂಟರಗಾಳಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ 500 ಮೀ. ವ್ಯಾಪ್ತಿ ಪಡೆದುಕೊಂಡು 25 ಕಿ.ಮೀ. ದೂರದವರೆಗೂ ಕ್ರಮಿಸುತ್ತದೆ. ಅಮೆರಿಕಾದ ಪಶ್ಚಿಮ ಮಧ್ಯವಲಯದಲ್ಲಿ 1917ರಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸಿದ ಸುಂಟರಗಾಳಿ 9 ಗಂಟೆ ಕಾಲದಲ್ಲಿ 500 ಕಿ.ಮೀ. ದೂರ ಸಾಗಿತ್ತು. ಸುಂಟರಗಾಳಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಗಂಟೆಗೆ ಸರಾಸರಿ 65 ಕಿ.ಮೀ. ವೇಗದಲ್ಲಿ ಸಾಗಿದರೆ, ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ತೀವ್ರ ಸ್ವರೂಪದ ಸುಂಟರಗಾಳಿಗಳು 100 ಕಿ.ಮೀ. ವೇಗದಲ್ಲಿ ಬೀಸುತ್ತವೆ. ಸುಂಟರಗಾಳಿ ಪ್ರಪಂಚದಾದ್ಯಂತ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡರೂ ಆಫ್ರಿಕಾದಲ್ಲಿ ಬಹಳ ವಿರಳವಾಗಿ ಮತ್ತು ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಅಪರೂಪವಾಗಿ ಸಂಭವಿಸುತ್ತವೆ. ಪಶ್ಚಿಮ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಅದರಲ್ಲೂ ಬ್ರಿಟನ್‌ನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಈ ದ್ವೀಪಗಳಲ್ಲಿ ವರ್ಷಕ್ಕೆ ಸರಾಸರಿ 30 ಸುಂಟರಗಾಳಿಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡು ಅವುಗಳಲ್ಲಿ 10 ಸುಂಟರಗಾಳಿಗಳು 115 ಕಿ.ಮೀ.ಗಿಂತ ವೇಗವಾಗಿ ಬೀಸುತ್ತವೆ. ಅಮೆರಿಕಾದಲ್ಲಿ ವರ್ಷಕ್ಕೆ ಸರಾಸರಿ 700 ರಿಂದ 1150 ಸುಂಟರಗಾಳಿಗಳು ಉದ್ಭವಿಸುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಶೇ. 80 ದುರ್ಬಲವಾಗಿದ್ದರೆ, ಶೇ. 20 ಶಕ್ತಿಯುತವಾಗಿದ್ದು ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಶೇ. 1 ರಷ್ಟು ಸುಂಟರಗಾಳಿಗಳು ಮಾತ್ರ ಅತಿ ಭೀಕರವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಟ್ಟು ಆಸ್ತಿ ಪಾಸ್ತಿ ಮತ್ತು ಮನುಷ್ಯರ ಪ್ರಾಣಕ್ಕೂ ದಕ್ಕೆ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಅಮೆರಿಕಾದಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸಿದ ಅತ್ಯಂತ ಭೀಕರವಾದ ಸುಂಟರಗಾಳಿ ಯೆಂದರೆ 1925ರಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸಿದ ಪ್ರಸ್ಟೇಟ್ ಸುಂಟರಗಾಳಿ. ಪಶ್ಚಿಮ ಮಧ್ಯವಲಯದಲ್ಲಿ ಘಟಿಸಿದ ಈ ಸುಂಟರಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ 700 ಜನರು ಸತ್ತು

2000ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಜನರು ಗಾಯಗೊಂಡು ಅಪಾರ ಆಸ್ತಿ ಹಾನಿಗೊಳಗಾಯಿತು. ಸುಂಟರಗಾಳಿ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ವಸಂತ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡು ಬೇಸಿಗೆ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಒಕ್ಲಾಮಾ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಸುಂಟರಗಾಳಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಭಾರತದ ಹಲವು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಸುಂಟರಗಾಳಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡರೂ ಅಷ್ಟೇನೂ ಹಾನಿಕಾರಕವಲ್ಲ. ಸುಂಟರಗಾಳಿ ತೀವ್ರವಾದಿಯಂತೆ ಭಯಂಕರ. ಅದು ಗಂಟೆಗೆ 300 ರಿಂದ 500 ಕಿ.ಮೀ. ವೇಗದಲ್ಲಿ ಬೀಸುತ್ತದೆ. ಇವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕೆಲವು ನಿಮಿಷಗಳು ಮಾತ್ರ ಉಳಿದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಹೆಚ್ಚೆಂದರೆ ಕೆಲವು ಮಾತ್ರ 2 ಗಂಟೆ ಉಳಿಯುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು 50 ಕಿ.ಮೀ. ವ್ಯಾಸವಿದ್ದು ಒಂದೆರೆಡು ಕಿ.ಮೀ. ದೂರ ಸಾಗುತ್ತವೆ. 200 ಸುಂಟರಗಾಳಿಗಳಲ್ಲಿ 1 ಮಾತ್ರ 150 ಕಿ.ಮೀ. ದೂರ ಸಾಗುತ್ತದೆ. ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ಉದ್ದವಾಗಿ ಹಗ್ಗದಂತೆ, ಆನೆಯ ಹೊಟ್ಟೆಯಂತೆ, ಬುಗುರಿಯಂತೆ, ಉಲ್ಟಾ ನಿಂತ ಗಂಟೆಯಂತೆ, ಮನೆ ಛಿದ್ರವಾಗಿ ಕುಸಿದಂತೆ, ಇಡೀ ಮನೆಯೆ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಹಾರಿಹೋದಂತೆ, ರಸ್ತೆಯಲ್ಲಿ ಸಾಗುತ್ತಿರುವ ಬಸ್ಸನ್ನು ಎತ್ತೆತ್ತಿ ಕುಟ್ಟಿದಂತೆ, ಕೋಳಿಯ ಪುಕ್ಕಗಳನ್ನು ಕಿತ್ತು ಗಾಳಿಗೆ ತೂರಿದಂತೆ ಹೀಗೆ ನೂರಾರು ಆಕಾರಗಳಲ್ಲಿ ಸುಂಟರಗಾಳಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಟಿಮ್ ಮಾರ್ಷಲ್ ಎಂಬ ಪವನಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಸುಂಟರಗಾಳಿಯನ್ನು ಬೆನ್ನೇರಿ ಹೋಗುವ ಹವ್ಯಾಸವನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಂಡಿದ್ದ ಡಲಾಸ್ ಮತ್ತು ಟೆಕ್ಸಾಸ್ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಸುಂಟರಗಾಳಿಯನ್ನು ಹುಡುಕುತ್ತಾ ಸಾಗಿದ್ದ ಟಿಮ್ ಮಾರ್ಷಲ್ ಕನ್‌ಸಾಸ್‌ನ ಅರ್ಜೋನೀಯ ತಲುಪಿದಾಗ ಸಾಯಂಕಾಲ 5 ಗಂಟೆ ಸಮಯ. ಆಕಾಶ ಕಪ್ಪಾಗಿದ್ದು, ಭೂಮಿಯ ಕಡೆಗೆ ಚಾಚಿಕೊಂಡಿದ್ದ ಮೋಡಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡವು. ಅದರ ತುದಿ ಉತ್ತರಕ್ಕೆ ಚಾಚಿಕೊಂಡಿದ್ದು ಜಗಳಕ್ಕೆ ಸಿದ್ಧವಾದಂತೆ ಕಾಣಿಸುತ್ತಿತ್ತು. ಅದೊಂದು ಭೀಕರ ಸುಂಟರಗಾಳಿಯಾಗಿ ತೂರಿಕೊಳ್ಳಲು ತಯಾರಾಗಿತ್ತು. ಬಿಳಿ ಸಿಡಿಲುಗಳು ಒಮ್ಮೆಲೆ ಕಪ್ಪು ಮೋಡಗಳ ನಡುವಿನಿಂದ ಗುಡುಗಿ ಮಿಂಚಿದವು. ನೋಡುನೋಡುತ್ತಿದ್ದಂತೆ ಸುಂಟರಗಾಳಿಯಾಗಿ ಲಾಳಿಕೆಯಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಆನೆಯ ಹೊಟ್ಟೆಯಂತೆ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಇಳಿಯಿತು. ಹತ್ತಿರದಲ್ಲಿ ತಕ್ಷಣವೆ ಸೈರನ್ ಕೂಗಿಕೊಂಡಿತು. ಸುಂಟರಗಾಳಿ ಅವರ ಕಡೆಗೆ ಧಾವಿಸಿ ಬರುತ್ತಿದ್ದಂತೆ ಅವರ ಹೃದಯ ಒಮ್ಮೆಲೆ ಚೀರಿಕೊಂಡಿತು. ಕೆಲವೆ ನಿಮಿಷಗಳಲ್ಲಿ ಮಾರ್ಷಲ್ ಮತ್ತು ಅವನ ಗೆಳೆಯರಿದ್ದ ಸ್ಥಳದಿಂದ ಉತ್ತರ ಪೂರ್ವದ ಕಡೆಗೆ ಸುಂಟರಗಾಳಿ ಮಳೆಯ ಜೊತೆಗೆ ಹೆಜ್ಜೆ ಹಾಕುತ್ತ ಮಾಯವಾಯಿತು.

ಆಲಿಕಲ್ಲು ಮಳೆ :

ಮೋಡಗಳಿಂದ ನೆಲಕ್ಕೆ ಬೀಳುವ ಮುನ್ನ ಕರಗಿ ನೀರಾಗದೆ ಉಳಿದುಕೊಳ್ಳುವ ಬರ್ಫ್ ಅಥವಾ ಐಸ್ ಹರಳುಗಳೆ ಆಲಿಕಲ್ಲು ಮಳೆ. ಆಲಿಕಲ್ಲುಗಳು ಬೀಳುವ ವೇಗ, ಅವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ, ದಪ್ಪ ಮತ್ತು ಬೀಸುವ ಗಾಳಿಯಿಂದ ಅವುಗಳ ಪ್ರಹಾರ ಆಧಾರಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಆಲಿಕಲ್ಲುಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಹಾನಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಅವುಗಳ ಗಾತ್ರದಿಂದ ನಿರ್ಧಾರವಾಗುತ್ತದೆ. 2 ಸೆ.ಮೀ. ಸುತ್ತಳತೆಗಿಂತ ದೊಡ್ಡ ಗಾತ್ರದ ಆಲಿಕಲ್ಲುಗಳು ಜನರು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದರೆ ಹೆಚ್ಚು ಸಾವು ನೋವು ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ. ಆಲಿಕಲ್ಲು ಮಳೆಯಿಂದ ಬೆಳೆದು ನಿಂತ ಬೆಳೆ ಹೆಚ್ಚು ಹಾನಿಗೆ ಒಳಗಾಗುತ್ತದೆ. ಗುಡುಗು ಸಿಡಿಲು ಮಿಂಚಿನಿಂದ ಆಲಿಕಲ್ಲುಗಳು ನೇರವಾಗಿ ಮತ್ತು ರಭಸವಾಗಿ ಬೆಳೆ ಮತ್ತು ಗಿಡಮರಗಳ ಮೇಲೆ ಬೀಳುತ್ತವೆ. ಪರ್ವತ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕೆಲಹೊಮ್ಮೆ ರಾಶಿರಾಶಿಯಾಗಿ ತೀವ್ರವಾಗಿ ಆಲಿಕಲ್ಲುಗಳ ಸುರಿಮಳೆಯೆ ಸುರಿಯುತ್ತದೆ.

ಮಧ್ಯ ಅಕ್ಷಾಂಶದ ಹಲವು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಆಲಿಕಲ್ಲು ಮಳೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ. ಅದರಲ್ಲೂ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಭೂಖಂಡಗಳ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿರುವ ಬೆಟ್ಟಗುಡ್ಡ ಮತ್ತು ಅರಣ್ಯ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಆಲಿಕಲ್ಲು ಮಳೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬೀಳುತ್ತದೆ. ಅಮೆರಿಕಾದ ವಿಸ್ತಾರ ಬಯಲುಗಳು, ಕೆನಡಾ, ಅಲ್ಪೈನ್ಸ್ ದೇಶಗಳು, ರಷ್ಯಾದ ಕಾಕಾಸ್ ವಲಯ ಮತ್ತು ಅರ್ಜಂಟೈನಾದ ಮೆಂಥೋಜಾ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಆಲಿಕಲ್ಲು ಮಳೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ. ಆಲಿಕಲ್ಲು ಮಳೆಯಿಂದ ಪ್ರಪಂಚದಾದ್ಯಂತ ಅಪಾರ ಬೆಳೆ ಹಾನಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇಟಲಿಯ ಕೆಲವು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ವೈನ್ ತಯಾರಿಸುವ ದ್ರಾಕ್ಷಿ ತೋಟಗಳು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನಾಶವಾಗಿ ಹೇರಳ ಹಾನಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಕೆನಡ ದೇಶದ ಗುಡ್ಡಗಾಡು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವ ಚಹ ತೋಟಗಳು ಸಹ ಹಾನಿಗೊಳಗಾಗುತ್ತವೆ. ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯದ ಧಾರವಾಡ, ಬಳ್ಳಾರಿ, ಚಿತ್ರದುರ್ಗ ಮತ್ತು ಉತ್ತರ ಕರ್ನಾಟಕ ಜಿಲ್ಲೆಗಳ ಹಲವು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದು ನಿಂತ ಬೆಳೆ ತೀವ್ರವಾಗಿ ಆಲಿಕಲ್ಲು ಮಳೆಯಿಂದ ಹಾನಿಗೊಳಗಾಗುತ್ತದೆ. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಕುರಿ, ಮೇಕೆಗಳು ಮಂದೆ ಮಂದೆಯಾಗಿ ನಿಂತಲ್ಲೆ ಆಲಿಕಲ್ಲುಗಳ ಪ್ರಹಾರದಿಂದ ಅಸು ನೀಗುತ್ತವೆ.

ಗುಡುಗು-ಸಿಡಿಲು :

ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಸಿಡಿಲು ಬೀಳುವುದರಿಂದ ಹಲವು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹಾನಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದಿದ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಅಪಘಾತಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಜನರು ಸಿಡಿಲು ಬೀಳುವುದರಿಂದಲೆ ಸಾಯುತ್ತಾರೆ ಎನ್ನುವುದಾಗಿ ತಿಳಿದು ಬರುತ್ತದೆ. ಸಿಡಿಲು ಎರಗುವುದರ ಬಗ್ಗೆ ನಿಖರವಾದ ಮಾಹಿತಿ ದೊರಕದಿದ್ದರೂ ಅಮೆರಿಕಾದಲ್ಲಿ ಸುಂಟರಗಾಳಿಯಿಂದ ಸಾಯುವವರ ಎರಡು ಪಟ್ಟು ಜನರು ಸಿಡಿಲು ಬೀಳುವುದರಿಂದ ಸಾಯುತ್ತಾರೆ. 100ಕ್ಕೆ 70ರಷ್ಟು ಸಿಡಿಲುಗಳು ಒಬ್ಬೊಬ್ಬ ಮನುಷ್ಯನನ್ನೆ ಆಹುತಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಗಂಡಸರು ಹೆಂಗಸರಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸಮಯ ಹೊರಗೆ ಉಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಗಂಡಸರು ಸಿಡಿಲಿಗೆ ಬಲಿಯಾಗುತ್ತಾರೆ. ಅದರಲ್ಲೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಗುಡುಗು ಮಳೆಯಿಂದ ತಪ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಮರದ ಕೆಳಗೆ ಆಶ್ರಯ ಪಡೆಯುವವರೆ ಸಿಡಿಲಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬಲಿಯಾಗುತ್ತಾರೆ. ಸಿಡಿಲು ನೇರವಾಗಿ ಮನುಷ್ಯರ ಮೇಲೆ ಬೀಳದಿದ್ದಲ್ಲಿ 2ನೇ 3 ಭಾಗದಷ್ಟು ಜನರು ಅಘಾತದಿಂದ ಚೇತರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವರು.

ಪ್ರಪಂಚದಾದ್ಯಂತ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಸರಾಸರಿ 100 ಸಿಡಿಲುಗಳು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಎರಗುತ್ತಲೆ ಇರುತ್ತವೆ. ವಿಮಾನಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಸಿಡಿಲಿಗೆ ಬಲಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಸಿಡಿಲು ವಿಮಾನಗಳ ಮೇಲೆ ಸುಟ್ಟ ಚಿಹ್ನೆಗಳನ್ನು ಮೂಡಿಸುವುದರ ಜೊತೆಗೆ ವಿಮಾನಗಳ ಒಳಗಿರುವ ಬಲ್ಬುಗಳು ಫ್ಯೂಸ್ ಆಗುತ್ತವೆ. ಸಿಡಿಲಿನಿಂದ ವಿಮಾನ ಚಾಲಕರು ಕುರುಡಾಗುವುದು ಉಂಟು. ವಿಮಾನದ ಕೆಲವು ಭಾಗಗಳು ಸುಟ್ಟುಹೋಗಿ ಪೆಟ್ರೋಲ್‌ನಿಂದ ಹೊತ್ತಿ ಉರಿದ ಉದಾಹರಣೆಗಳೂ ಉಂಟು. 1959ರಲ್ಲಿ ಇಟಲಿಯ ಮಿಲಾನ್ ನಗರದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು 1903ರಲ್ಲಿ ಅಮೆರಿಕಾದ ಮೇರಿಲ್ಯಾಂಡ್‌ನಲ್ಲಿ 2 ವಿಮಾನಗಳು ಸಿಡಿಲಿನಿಂದ ಧ್ವಂಸವಾಗಿದ್ದವು. ಆಕಾಶಕ್ಕೆ ಕಳುಹಿಸುವ ರಾಕೆಟ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಆಕಾಶ ನೌಕೆಗಳು ಕೂಡ ಸಿಡಿಲಿಗೆ ಬಲಿಯಾಗಿವೆ. 1969ರಲ್ಲಿ ಅಪೋಲೋ 12 ಆಕಾಶಕ್ಕೆ ಹಾರಿದ 1 ನಿಮಿಷದ ನಂತರ 6000 ಮತ್ತು 13000 ಅಡಿಗಳ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ 2 ಸಲ ಅಪೋಲೋ ಮೇಲೆ ಸಿಡಿಲು ಎರಗಿತ್ತು.

ಬೆಂಜಮಿನ್ ಫ್ರಾಂಕ್ಲಿನ್ 1750ರಲ್ಲಿ ಮೊದಲಿಗೆ ಸಿಡಿಲು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ ಎನ್ನುವುದ್ನು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟರು. 1752ರಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಪಟ ಒಂದನ್ನು ಗುಡುಗು-ಸಿಡಿಲು ಮತ್ತು ಗಾಳಿಯ ಒಳಕ್ಕೆ ಹಾರಿಸಿದಾಗ,

ಗಾಳಿಪಟದ ಕೆಳಗೆ ಸಿಕ್ಕಿಸಿದ್ದ ಕೀಸ್ಟ್ರಿಂಗ್‌ನಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಕಿಡಿಗಳು ಹಾರಿ ಬರುವುದು ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡು, ಫ್ರಾಂಕ್ಲಿನ್ ಬೆರಳು ಗೆಣಪುಗಳವರೆಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಹರಿದುಬಂದಿತ್ತು. ಬೆರಳುಗಳಿಗೆ ನೇರವಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಹರಿಯದ ಕಾರಣ ಫ್ರಾಂಕ್ಲಿನ್ ಬದುಕಿ ಉಳಿದುಕೊಂಡಿದ್ದ. ವಿದ್ಯುತ್ ಮಿಂಚು 1 ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 10ನೇ 1/2 ಭಾಗದಷ್ಟು ಕಾಲ ಮಿಂಚುತ್ತದೆ. 1 ರಿಂದ 4 ಸಲ ಮಿಂಚುವುದು ಸರ್ವೇ ಸಾಮಾನ್ಯ. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ 20–30 ಸಲ ಮಿಂಚುತ್ತದೆ.

ಬೆಳಕಿನ ಹೊಡೆತಗಳ ಮಧ್ಯದ ಕಾಲ ಎಷ್ಟು ನಿಧಾನವಾಗಿರುತ್ತದೊ ಬೆಳಕೂ ಅದೆ ರೀತಿಯಾಗಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಸಿಡಿಲಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿ 10,000–20,000 ಆಂಪಿಯರ್ಸ್ ಇದ್ದು ಅದು ಇನ್ನಷ್ಟು ಸಾವಿರ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಆ ಶಕ್ತಿ ಮೋಡಗಳಿಂದ ಭೂಮಿಗೆ 1 ಸೆಕೆಂಡಿನ ಕೆಲವು ಲಕ್ಷಾಂತರ ಭಾಗದ ಕಾಲದೊಳಗೆ ಧಾವಿಸಿ ಬಿಡುತ್ತದೆ. ಆಗ ಆ ಶಕ್ತಿ ನೂರಾರು ಮಿಲಿಯನ್ ವೋಲ್ಟ್‌ಗಳಷ್ಟು ಶಕ್ತಿಯುತವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಬಿಳಲುಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಬೆಳಕಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರಹಾರ ಮೊದಲಿಗೆ ಮೋಡಗಳಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭಗೊಂಡು ಒಂದೊಂದೆ ಮೆಟ್ಟಿಲು ಇಳಿದು ಬರುವಂತೆ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಬೆಳಕು ಮೋಡಗಳಿಂದ ಭೂಮಿಗೆ ಬಡಿದು ಮತ್ತೆ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ತಿರುಗಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಅದು ಪ್ರಜ್ವಲವಾದ ಬೆಳಕಿನೊಂದಿಗೆ ಮತ್ತೆ ಮತ್ತೆ ಮೋಡಗಳಿಂದ ಭೂಮಿಗೆ, ಭೂಮಿಯಿಂದ ಮೋಡಗಳಿಗೆ ಎರಡೂ ಕಡೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಬೆಳಕಾಗಿ ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತದೆ.

ಬೆಳಕಿನ ಏಣಿಯಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರತಿ ಮೆಟ್ಟಲಿನ ಅಂತರ 50 ಮೀ.ಗಳಿದ್ದು, 1 ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಮಿಲಿಯನ್ ಭಾಗದಷ್ಟು ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಅದು ತಲುಪುತ್ತದೆ. 1 ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 120 ಕಿ.ಮೀ. ವೇಗದಲ್ಲಿ ಬೆಳಕು ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಬೆಳಕಿನ ವೇಗ ಮೋಡಗಳಿಂದ ಭೂಮಿಗೆ ತಲುಪಲು ಸೆಕೆಂಡಿನ 50 ಭಾಗದ ಕಾಲವಾಗುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಗೆ ಬಡಿದು ಹಿಂತಿರುಗುವ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಧಾವಿಸುತ್ತದೆ. ಅದು ಬೆಳಕು ಪ್ರವಹಿಸುವ 1ನೇ 3 ಭಾಗದಷ್ಟು ಕಾಲವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುವ ಈ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯ ದಾರಿಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಉಷ್ಣ 30,000 ಡಿಗ್ರಿಗಳಿಗಿಂತ ಅಧಿಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸೂರ್ಯನ ಹೊರ ಮೈಯಿಯ ಉಷ್ಣಕ್ಕಿಂತ ನಾಲ್ಕೈದು ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆಗ ಗಾಳಿ ಒತ್ತಡವನ್ನು ತಡೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಗದೆ ಸಿಡಿಲಿನಿಂದ ಘರ್ಜಿಸುತ್ತದೆ.

ಗುಡುಗಿನಿಂದ ಮೂಡುವ ಸಿಡಿಲು ಬೆಳಕು ಮೋಡಗಳಿಂದ ಭೂಮಿಯ ಕಡೆಗೆ ಗೆರೆ ಎಳೆಯಂತೆ ಮತ್ತು ಬೆಳಕಿನ ಗೆರೆಗಳು ಛಿದ್ರ ಛಿದ್ರವಾಗಿ ಹೊಡೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಹೇಗೆ ಎನ್ನುವುದು ಇನ್ನೂ ವಿಸ್ಮಯವಾಗಿಯೇ ಉಳಿದಿದೆ. ಇನ್ನೂ ವಿಸ್ಮಯವಾದ ಸಂಗತಿಯೆಂದರೆ ಚಂಡಿನಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಬೆಳಕಿನ ಉಂಡೆ. ಈ ಉಂಡೆ ಎದುರಿಗೆ ಸಿಗುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಉರಿಸಿಬಿಡುತ್ತದೆ. ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟಿದ ಬರ್ಫ್‌ನ ತಣ್ಣನೆ ಮೋಡಗಳಿಂದಲೂ ಬೆಂಕಿ ಸಿಡಿಲುಗಳು ಉದ್ಭವವಾಗುತ್ತವೆ. ಫ್ರಾಂಕ್ಲಿನ್ 250 ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆಯೆ ಬಿರುಗಾಳಿಯ ಮೋಡಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅನಿಶ್ಚಿತ ರೀತಿಯ ವಿದ್ಯುತ್‌ನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದರೂ ಕೆಲಹೊಮ್ಮೆ ನಿಶ್ಚಿತ ವಿದ್ಯುತ್‌ನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದಾಗಿ ಹೇಳಿದ್ದ. 1920ರ ನಂತರ ವಿಲ್ಸನ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಗುಡುಗುವ ಮೋಡಗಳ ಮೇಲಿನ ವಲಯ ನಿಶ್ಚಿತ ವಿದ್ಯುತ್‌ನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದರೆ ಮೋಡಗಳ ಕೆಳಗಿನ ವಲಯ ಅನಿಶ್ಚಿತ ವಿದ್ಯುತ್‌ನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದಾಗಿ ತಿಳಿಸಿದ್ದ.

◆ ◆ ◆ ◆ ◆ ◆

ಲೇಖಕರ ಪರಿಚಯ

ಭೂವಿಜ್ಞಾನಿ, ಕವಿ ಮತ್ತು ಲೇಖಕರಾಗಿ ಹೆಸರು ಮಾಡಿರುವ ಎಂ. ವೆಂಕಟಸ್ವಾಮಿ ಕೋಲಾರ ಜಿಲ್ಲೆ, ಬಂಗಾರಪೇಟೆ ತಾಲ್ಲೂಕಿನ ಬ್ಯಾಟರಾಯನಹಳ್ಳಿಯಲ್ಲಿ ನವೆಂಬರ್ 06, 1955ರಲ್ಲಿ ಜನಿಸಿದರು. ಇವರು ಪ್ರಪಂಚ ಪ್ರಖ್ಯಾತ ಕೋಲಾರ ಚಿನ್ನದ ಗಣಿಗಳ 'ಲಿಟ್ಲ್ ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್', ಖ್ಯಾತಿ ಮತ್ತು ಚಿನ್ನದ ಗಣಿಗಳ ಕಾರ್ಮಿಕರ ಬವಣೆಗಳನ್ನು ಹತ್ತಿರದಿಂದ ನೋಡಿದವರು. ಬಿ.ಎಸ್ಸಿ. ವರೆಗೂ ಕೆ.ಜಿ.ಎಫ್‌ನ ಪ್ರಥಮ ದರ್ಜೆ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಎಂ.ಎಸ್ಸಿ (ಭೂವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ) ಬೆಂಗಳೂರಿನಲ್ಲಿ ಮುಗಿಸಿ ಭಾರತೀಯ ಭೂವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸರ್ವೇಕ್ಷಣ ಸಂಸ್ಥೆ (ಜಿ.ಎಸ್.ಐ) ಸೇರಿ ಭಾರತದಾದ್ಯಂತ ಓಡಾಡಿ ಅಪಾರ ಅನುಭವ ಪಡೆದಿದ್ದಾರೆ.

ಇದೇ ಹಿನ್ನಲೆಯಲ್ಲಿ ಚೀನಾ ದೇಶಕ್ಕೂ ಹೋಗಿ ಬಂದಿದ್ದಾರೆ. ಚೀನಾ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಒಂದು ತಿಂಗಳ ಕಾಲ (2004ರಲ್ಲಿ) ಭೂರಾಸಾಯನಿಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ತರಬೇತಿ ಪಡೆದು ಬಂದಿದ್ದಾರೆ. ಇದೇ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ 'ಡ್ರ್ಯಾಗನ್ಸ್ ಮಹಾಗೋಡೆಯೊಳಗೆ' ಪ್ರವಾಸ ಕಥನ ಜಾಗೃತಿ ಪ್ರಿಂಟರ್ಸ್ ಪ್ರಕಟಿಸಿದೆ. ಒಂದು ದಶಕಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲ ಉತ್ತರ ಮತ್ತು ಈಶಾನ್ಯ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ನಿರ್ವಹಿಸಿದ ಅನುಭವಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ರಚಿಸಿದ 'ಅಲೆಮಾರಿಯ ಹೆಜ್ಜೆಗಳು' ಎಂಬ ಪ್ರವಾಸ ಕಥನವನ್ನು ಕನ್ನಡ ಪುಸ್ತಕ ಪ್ರಾಧಿಕಾರ ಪ್ರಕಟಿಸಿದೆ. 'ಅಸ್ಪೃಶ್ಯರು' (ಒಂದು ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ) ಎಂಬ ಸಂಶೋಧನಾ ಕೃತಿಯನ್ನು ನವಕರ್ನಾಟಕ ಪಬ್ಲಿಕೇಷನ್ಸ್ ಪ್ರಕಟಿಸಿದೆ.

ಕನ್ನಡದ ಹೆಸರಾಂತ ಪತ್ರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಇವರ ಹಲವಾರು ಕತೆ, ಕವನ, ಕಾದಂಬರಿ, ವೈಚಾರಿಕ, ವಿಮರ್ಶೆ ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನ ಲೇಖನಗಳು ಪ್ರಕಟವಾಗಿವೆ. ಕೆಲವು ಟಿ.ವಿ. ಧಾರಾವಾಹಿಗಳಿಗೆ ಚಿತ್ರಕತೆ ಸಂಭಾಷಣೆ ಬರೆದಿದ್ದಾರೆ. ರೇಡಿಯೊ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳನ್ನು ನೀಡಿದ್ದಾರೆ. ಕನ್ನಡ, ತೆಲುಗು, ತಮಿಳು, ಹಿಂದಿ ಮತ್ತು ಇಂಗ್ಲೀಷ್ ಭಾಷೆಗಳನ್ನು ಬಲ್ಲವರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಕೋಲಾರ ಚಿನ್ನದ ಗಣಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ (ಚಾರಿತ್ರಿಕ, ಸಾಂಸ್ಕೃತಿಕ, ಸಾಮಾಜಿಕ ಮತ್ತು ಆರ್ಥಿಕ ಅಧ್ಯಯನ) ಡಿ.ಲಿಟ್. ಸಂಶೋಧನೆ ಮಾಡಿ ಹಂಪಿ ಕನ್ನಡ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯಕ್ಕೆ ಸಲ್ಲಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಪ್ರಸ್ತುತ ಮೇಘಾಲಯ ರಾಜಧಾನಿ ಶಿಲ್ಲಾಂಗ್‌ನಲ್ಲಿ ನಿರ್ದೇಶಕರಾಗಿ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

ಸಾಹಿತ್ಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು :

ಕವನ ಸಂಕಲನ : 1. ಬೆಟ್ಟ ಗುಡ್ಡಗಳ ಬೋಗುಣಿಯಲ್ಲಿ

ಪ್ರವಾಸ ಕಥನ : 2. ಅಲೆಮಾರಿಯ ಹೆಜ್ಜೆಗಳು (ಕ.ಪು.ಪ್ರಾ.)
3. ಡ್ರ್ಯಾಗನ್ಸ್ ಮಹಾಗೋಡೆಯೊಳಗೆ, ಜಾಗೃತಿ ಪ್ರಿಂಟರ್ಸ್

ವೈಚಾರಿಕ : 4. ಅಸ್ಪೃಶ್ಯರು (ಒಂದು ಪರಿಶೀಲನೆ), ನವಕರ್ನಾಟಕ ಪಬ್ಲಿಕೇಷನ್ಸ್

ಕಾದಂಬರಿಗಳು : 5. ರೂಪರಾಶಿಯರು
6. ಮೂಡಲ ಮರೆಯಲ್ಲಿ
7. ನೀ ನಡೆವ ದಾರಿಯಲ್ಲಿ
8. ಬೆಂಗಳೂರು-ವೈ2ಕೆ50 (ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕಾದಂಬರಿ)
9. ಚಂದ್ರನಿಲ್ಲದ ಆಕಾಶ
10. ಇನ್ನಿಲ್ಲದ ಪ್ರೀತಿ
11. ಭೂಮಿ ತೂಕದ ಹುಡುಗ

ವಿಜ್ಞಾನ : 12. ಸರ್ ಚಾರ್ಲ್ಸ್ ಲಯಲ್ (ಕ.ಪು.ಪ್ರಾ.)
13. ಭೂಮಿ ಗುಡುಗಿದಾಗ (ಭೂಕಂಪನಗಳು)
14. ನಮ್ಮ ಹಿಮಾಲಯ
15. ಚಂಡಮಾರುತ
16. ಮಾನವ ಮಿದುಳೆಂಬ ಮಹಾ ಅದ್ಭುತ
17. ಸುನಾಮಿ ಸುತ್ತ (ಕ.ಸಾ.ಪ.)
18. ಪೃಥ್ವಿಯ ಯಶೋಗಾಥೆ
19. ಕೋಲಾರ ಚಿನ್ನದ ಗಣಿಗಳು (ಚಾರಿತ್ರಿಕ, ಸಾಂಸ್ಕೃತಿಕ, ಸಾಮಾಜಿಕ -ಆರ್ಥಿಕ ಮತ್ತು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಅಧ್ಯಯನ) ಡಿ.ಲಿಟ್. ಮಹಾಪ್ರಬಂಧ

ಮೊಬೈಲ್ : 09436705594

ಈ-ಮೇಲ್ : alemarimvs@yahoo.com



ಪೃಥ್ವಿಯ ಯಶೋಗಾಥೆ–ಈ ಪುಟ್ಟ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಭೂಮಿ ರೂಪುಗೊಂಡ ಕಾಲದಿಂದ ಇಂದಿನ ಸಂಗತಿಗಳವರೆಗೂ ಒಂದು ಸಮಗ್ರ ನೋಟವನ್ನು ನೀಡಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಲಾಗಿದೆ. ಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು 19 ಅಧ್ಯಾಯಗಳಿದ್ದು ಪೃಥ್ವಿಯ ಸೃಷ್ಟಿ, ವಯಸ್ಸು, ಭೂಗರ್ಭ, ಮರುಭೂಮಿ, ಅಂತರ್ಜಲ, ಸಾಗರ ಸಂಪನ್ಮೂಲ, ನದಿಗಳು, ದಕ್ಷಿಣ ಧ್ರುವ ಅಥವಾ ಅಂಟಾರ್ಕ್‌ಟಿಕ, ಓಜೋನ್ ಪದರಿನ ನಾಶ, ಬೆಂಕಿಯಾಗುತ್ತಿರುವ ಭೂಮಿ (ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು, ಅನಿಲ ಮತ್ತು ಇಂಧನ ಉರಿಸುವಿಕೆಯಿಂದ), ಹವಾಗುಣ ಮತ್ತು ವಾತಾವರಣ ಹೀಗೆ ಎಲ್ಲವನ್ನು ಸರಳ ಮತ್ತು ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತವಾಗಿ ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಜಾಗೃತಿ ಪ್ರಿಂಟರ್ಸ್

ನಂ. ೫೬/೧-೬, ನರಸಿಂಹಯ್ಯ ಗಾರ್ಡನ್
ಕೊಟ್ಟಿಗೆಪಾಳ್ಯ, ಮಾಗಡಿ ಮುಖ್ಯರಸ್ತೆ,
ಬೆಂಗಳೂರು - ೫೬೦ ೦೯೧